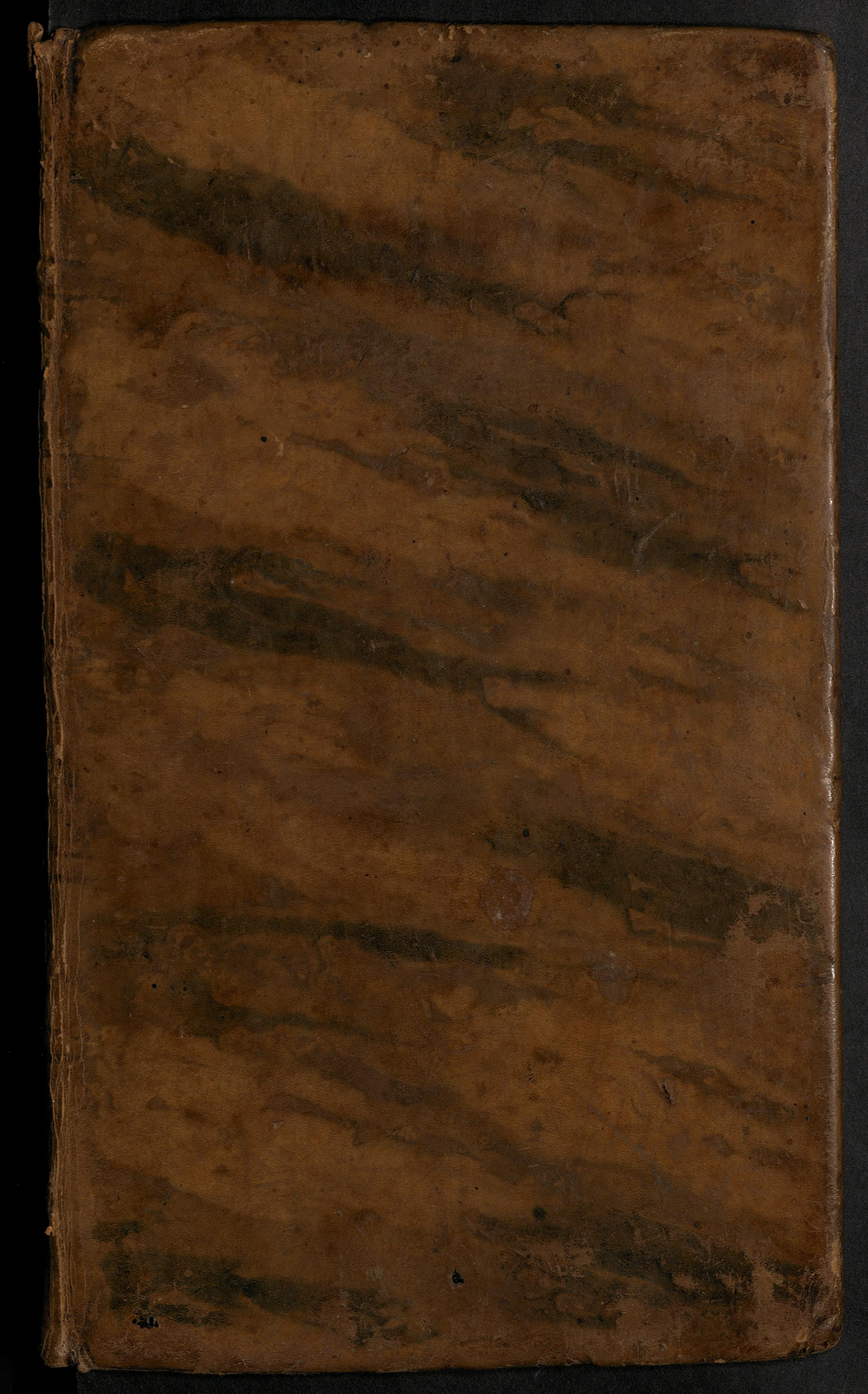


Сiе книга принадле=
жит Ивану Егореву.

# КУРСЪ

## МАТЕМАТИКИ.

---

## ТОМЪ ПЕРВЫЙ

### *АРИФМЕТИКА.*

---

# ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
# И
# ПРАКТИЧЕСКОЙ
# КУРСЪ
# ЧИСТОЙ МАТЕМАТИКИ

Содержащїй въ себѣ
Арифметику, Геометрїю, Тригонометрїю,
съ практикою и описанїемъ пропорцїональнаго циркула или сектора, алгебру съ вышними степеньми, криволинѣйную геометрїю съ теорїею и практикою искуства бросанїя бомбъ,
въ пользу и употребленїе
**ЮНОШЕСТВА**
и упражняющихся въ математикѣ.

СОЧИНЕННОЙ
Артиллерїи Штыкъ Юнкеромъ и партикулярнымъ въ Москвѣ благороднаго юношества учителемъ матаматики
*Ефимомъ Войтяховскимъ*

## ТОМЪ ПЕРВЫЙ

*Съ Указнаго дозволенїя.*

ВЪ МОСКВѢ
Печатано въ вольной типографїи
у Хр. Клаудїя, 1786 года.

# ПРЕДИСЛОВІЕ
## КЪ ЧИТАТЕЛЮ.

Хотя математическихъ книгъ доволь- ное число уже издано на россійскомъ языкѣ: но какъ въ нѣкоторыхъ изъ нихъ видимъ мы одну только теорію безъ всякаго принадлежащаго къ ней употребленія, а въ иныхъ содержатся практическія правила безъ основаній, и изъясняются одними только примѣрами; то часто случается, что молодые люди не усиливая привычкою къ тому своего разсужденія, и обучивъ на основаніи оныхъ книгъ одну только теорію, съ немалымъ трудомъ приступаютъ къ рѣшенію и самыхъ легчайшихъ задачь; а другіе затвердя одни только примѣры, и нѣсколько пріуча себя безъ всякаго доказательства къ рѣшенію оныхъ, вступаютъ иногда въ такіе споры, о основаніи коихъ сами слабое понятіе имѣютъ, и нерѣдко справедливость рѣшенія геометрическихъ задачь, утверждаютъ измѣреніемъ чрезъ маасъ-штабъ и циркуль. Причиною сего отъ части по малолѣтству легкое разсужденіе, и къ тому отъ ученія по-

* лучаемая

лучаемая привычка, а отъ части порядокъ ученія: поелику въ преподаваніи теоріи, не присовокупляются принадлежащія къ тому употребленія; а при изъясненіи однихъ только примѣровъ, не сообщаются доказательства о точномъ ихъ основаніи. Того ради не довольно обучающемуся, но и всякому упражняющемуся въ математикѣ, необходимо должно твердо знать, вообще основанія математики съ ея практическими употребленіями, то есть, при всякомъ теоретическомъ предложеніи разсматривать, какія могутъ произойти отъ того практическія употребленія (задачи), наблюдая притомъ строгость математическаго порядка; который состоитъ въ томъ, чтобъ ничего кромѣ извѣстнаго и ясно доказаннаго, за основаніе не принимать.

Сіи причины, и желаніе дабы преподавать учащемуся юношеству, вообще теорію съ ея практическими употребленіями сихъ предлагаемыхъ частей математики, также рвеніе оказать отечеству моему хотя малѣйшую услугу силамъ моимъ соразмѣрную, и удовлетворить юношеству сего требующему, были побужденіемъ къ произ-

веденію въ дѣйство сего сочиненія. Сей *теоретической* и *практической* курсъ *чистой математики*, служащій откровеніемъ дѣйствительной пользы математическихъ основаній, старался я довольное время, въ пользу юношества и упражняющихся въ математикѣ, наблюдая строгость математическаго порядка расположить такимъ образомъ: чтобъ части онаго, содержали въ себѣ вообще теорію съ ея практическими употребленіями, и дабы вступающій въ оныя, начало свое воспріять могъ отъ понятій самыхъ простыхъ и извѣстныхъ, и пріобретая способность разсуждать о различныхъ предложеніяхъ, могъ бы постепенно приучить себя, не чувствуя никакой тягости и отвращенія отъ науки, и къ труднѣйшимъ попонятіямъ; чего ради тщился, истинны всѣхъ теоремъ съ подлежащими къ нимъ примѣрами, всевозможнымъ орбазомъ ясно доказать; а паче утвердить такія предложенія, которыя въ другихъ показались мнѣ мало истолкованы, дабы учащійся математикѣ, не имѣлъ нужды искать рѣшеній или доказательства оныхъ, въ другихъ къ сей наукѣ принадлежащихъ книгахъ;

 равнымъ

равнымъ образомъ остерегался и того, что бы не утверждать предъидущихъ предложеній отдаленными послѣдующими; но могъ ли я успѣть въ томъ или нѣтъ, то отъ справедливаго мнѣнія благосклонныхъ читателей зависѣть будетъ; да при томъ же и то могу сказать, что нѣтъ еще въ свѣтѣ человѣка, которойбы по различію свойствъ человѣческихъ, всѣмъ угодить могъ. А сверьхъ сего представлю, что послѣдовалъ я новѣйшимъ сочинителямъ, кои не смотря на то, что какъ древніе такъ и недавно жившіе предъ симъ временемъ сочинители, сколько ни писали о какихъ либо наукахъ, не перестаютъ писать о нихъ же. Чтожъ! развѣ для того почитать можно труды ихъ за безполезные? нѣтъ, во всякомъ сочинителѣ каковъ бы онъ слабъ ни былъ, не можно сказать, чтобъ нельзя было чѣмъ нибудь попользоваться: поелику часто случается, что самаго лучшаго сочинителя, нѣкоторыя весьма трудно къ понятію написанныя предложенія, дѣлаютъ во изслѣдованіи истинны немалыя затрудненія; которыя отъ другаго сочинителя хотя и мало знающимъ почитаемаго, будучи

ясно истолкованы, приносятъ намъ полное удовольствіе.

Руководство сего курса чистой математики раздѣлено на пять частей, каждая изъ оныхъ часть раздѣляется на отдѣленія или уроки. Въ первой части, въ началѣ изъясняется о математикѣ вообще и ея порядкѣ; потомъ предлагается арифметика, которой содержаніе можно видѣть изъ сообщеннаго при семъ нижеслѣдующаго росписанія. Въ сей части десятичныя дроби, положены послѣ четырехъ арифметическихъ дѣйствій количествъ разнаго рода, а прежде нежели предложится о степеняхъ или квадратныхъ и кубическихъ числахъ, для того, что бы предложенія оныхъ могли предварить свое употребленіе, которое весьма нужно ко изслѣдованію со всевозможною точностію квадратныхъ и кубическихъ корней или радиксовъ. Предложенія арифметической и геометрической прогресіи, присовокуплены какъ особыя части, по окончаніи всея арифметики, дабы учащемуся (естьлибы оные сообщены были къ арифметической и геометрической пропорціи) не сдѣлать ни кака-

го въ продолженіи арифметики препятствія.

Во второй части предлагается геометрія, содержащая въ себѣ слѣдующія отдѣленія. 1е, о геометріи вообще. 2е, о линѣяхъ и углахъ. 3е, о фигурахъ, о равенствѣ треугольниковъ, о свойствѣ перпендикулярныхъ и параллельныхъ линѣй, о углахъ разныхъ фигуръ. 4е, о линѣяхъ проведенныхъ и о мѣрѣ угловъ въ кругѣ. 5е, о пропорціональныхъ линѣяхъ и подобствѣ треугольниковъ. 6е, о измѣреніи плоскостей. 7е, о пропорціональныхъ линѣяхъ относящихся къ кругу. 8е, о правильныхъ фигурахъ. 9е, о подобныхъ фигурахъ и о содержаніи плоскостей разныхъ геометрическихъ фигуръ, 10е. о превращеніи плоскостей изъ одной фигуры въ другую. 11е, о сложеніи, вычитаніи и умноженіи, то есть о о увеличиваніи плоскостей. 12е, о дѣленіи плоскостей. 13е, о различныхъ положеніяхъ плоскостей. 14е, о тѣлахъ геометрическихъ. 15е, о начерченіи поверьхностей тѣлъ и составленіи оныхъ изъ бумаги. 16е, о измѣреніи и сравненіи поверьхностей тѣлъ. 17е, о содержаніи поверьхностей тѣлъ. 18е, о измѣре-

мѣреніи толстоты разныхъ тѣлъ. 19е, о измѣреніи толстоты пяти правильныхъ тѣлъ. 20е, о превращеніи тѣлъ изъ одной фигуры въ другую. 21е, о сложеніи, вычитаній умножеіи, то есть, о увеличиваніи и дѣленіи тѣлъ. Съ довольнымъ числомъ, основанныхъ на неоспоримыхъ истиннахъ примѣровъ.

Третья часть составляетъ тригонометрію съ практикою, въ которой содержатся слѣдующія отдѣленія: 1е, о тригонометріи вообще. 2е о сочиненіи таблицъ синусовъ, тангенсовъ и секансовъ. 3е, о рѣшеніи треугольниковъ по простымъ таблицамъ синусовъ. 4е, о сочиненіи логарифмовъ и ихъ свойствѣ. 5е, о рѣшеніи прямоугольныхъ и прочихъ треугольниковъ посредствомъ логарифмъ. 6е, о практикѣ вообще. 7е, о употребляемыхъ въ практикѣ разныхъ мѣрахъ и инструментахъ. 8е, о дѣйствіяхъ которыя производятся на полѣ цѣпью, кольями и астролабіею и потомъ рѣшатся числами. 9е, о задачахъ къ геодезіи принадлежащихъ, въ семъ отдѣленіи предлагается, о видѣ и поверьхности земнаго шара, и о названіяхъ линѣй полагаемыхъ на ономъ, о свойствѣ магнита,

нита, о компасѣ и магнитной стрѣлкѣ, и о намагничиваніи оной; о сыскиваніи полуденной линѣи, о познаніи склоненія магнитной стрѣлки отъ настоящаго меридіана, о способѣ дѣлать въ компасѣ стрѣлку, которая бы показывала истинную полуденную линѣю, о познаніи сѣверной широты посредствомъ астролабіи, причемъ довольно и другихъ нужнѣйшихъ къ геодезіи принадлежащихъ предложеній. 10е, о мензулѣ (*геометрическомъ столикѣ*), о пользѣ ея, и употребленіи оной въ практикѣ, съ слѣдующими къ тому примѣрами. 11е, отдѣленіе описываетъ, составленіе и употребленіе въ практикѣ преполѣзнаго и весьма нужнаго инструмента *пропорціональнымъ цыркулемъ* или *секторомъ* называемаго, посредствомъ котораго, на бумагѣ дѣлятся на произвольное число частей углы и линѣи, наносятся произвольной величины углы, и оныя измѣряются, сыскиваются къ даннымъ пропорціональныя линѣи, увеличиваются пожеланію и дѣлятся, всѣ геометрическія плоскости и тѣла, въ разныя и данной пропорціи части; рѣшатся всѣ касающіяся къ землемѣрію, а особливо къ артиллеріи и фортифика-

тификацїи тригонометрическїя задачи, безъ всякаго арифметическаго вычисленїя и не употребляя къ тому таблицъ синусовъ.

Четвертая часть содержитъ въ себѣ основанїя Алгебры, которой правила можно видѣть изъ приложеннаго при оной части росписанїя. Въ сей части по окончанїй предложенїй о уравненїяхъ вышшихъ степеней продолжающихся до седьмой, и нѣсколькихъ примѣровъ не опредѣленной аналитики, присовокупляется съ простыми и вышшихъ степеней алгебраическими рѣшенїями, довольное число геометрическихъ задачь; къ которымъ такъ же приобщены и для не знающихъ алгебры, геометрическїя, помощїю къ тому употребленныхъ линѣй рѣшенїя.

Пятая часть содержитъ въ себѣ предложенїя о главныхъ свойствахъ кривыхъ линѣй, отъ коническихъ сѣченїй раждающихся; также и о происхожденїи другихъ того же рода линѣй, до криволинѣйной или вышшей геометрїи касающихся, съ присовокупленїемъ къ нимъ принадлежащихъ примѣровъ. А напослѣдокъ со-

общается *теорія* и практика искуства бросанія бомбъ съ немалымъ числомъ свойственныхъ къ тому задачь.

Ежели ты благосклонный читатель скажешь, что сей курсъ чистой математики, съ лишкомъ наполненъ школьными и малоупотребительными (однакожь къ изощренію разума способными) предложеніями, на изученіе котораго, требуется немалое время, служащее въ пользу словесныхъ и прочихъ дворянству приличныхъ знаній; то я на сіе объявлю, что сей предлагаемой вамъ курсъ математики принести можетъ по различнымъ желаніямъ и склонности учащихся, равнымъ образомъ и упражняющихся въ математикѣ, три удовольствія: поелику содержитъ въ себѣ *полной*, *сокращенной*, и особливо *практической курсъ чистой математики*. Полною теоретическою и практическою математикою могутъ пользоваться тѣ, кои будутъ проходить всѣ предложенія не исключая ни одного; гдѣ для любящихъ науку, найдется много такихъ, которыхъ въ россійскихъ книгахъ а иныхъ и нигдѣ сыскать не можно. Сокращенную

ную математику, служащую во удовольствіе желанія и способности учащагося, означают тѣ предложенія, кои напечатаны обыкновенными буквами, исключая предложенія мелкими буквами печатанныя, и сверхъ того нѣкоторыя отдѣленія, какъ то видно изъ присовокупленныхъ въ каждой части росписей, содержащимся въ оныхъ матеріямъ. Практическою математикою могутъ довольствоваться тѣ, кои будутъ слѣдовать однимъ только опредѣленіямъ и задачамъ, исключая прочія предложенія и доказательства.

Хотя польза математики довольно уже извѣстна, однако за необходимость почитаю напомянуть о томъ же, сколь много математика похваляется цѣлыми собраніями ученыхъ, и приписывается оными честь обыкновенію Греческихъ философовъ, кои никого не допускали къ ученію прежде нежели научился арифметики и геометріи; ибо ежели кто чему твердо и основательно научиться желаетъ, тотъ непремѣнно долженъ, прежде упражняясь въ математикѣ навыкнуть мысли свои и разсужденія такъ располагать, чтобъ

понимать

понимать все ясно, розыскивать строго, и ничего неизвѣстнаго и безъ доказательства основывающагося не утверждать. Слѣдственно желающіе познать основательно какого либо преподаваемаго ученія истинну, не должны быть легкомысленны и вѣрить всему для того только, что сказалъ имъ о томъ какой ни есть учитель славящійся своимъ знаніемъ; сего недовольно, что только отъ учителя слышать истинну, но должно и самимъ понимать что то, есть самая истинна, и быть увѣреннымъ своимъ умомъ, что преподаваемое учителемъ истолковано справедливо. Сіе сказано ученнѣйшими не въ такомъ смыслѣ, чтобъ всякому надлежало быть математикомъ; но когда кто обучаясь математикѣ, получитъ способность разсуждать порядочно: по тому же твердому и основательному порядку послѣдовать будетъ и въ разсужденіяхъ о другихъ вещахъ, поелику не различныя матеріи предлагаемыя въ математикѣ, но порядокъ ученія, изъ котораго оныя точно познаются, способствуетъ къ изощренію человѣческаго разума.

Сей

# ПРЕДИСЛОВІЕ

Сей слабый и еще первый трудовъ моихъ опытъ; собранный мною въ преподаванiи юношеству сихъ частей математики въ знакъ къ нимъ моего усердiя, не малымъ для меня послужитъ утѣшенiемъ, естьли я онымъ могу услужить обществу, и угодить упражняющимся въ математикѣ; а тѣмъ болѣе осчастливенъ будетъ когда просвѣщенные любители наукъ, великодушно простятъ мнѣ, какiе найдутся въ семъ сочиненiи недостатки и погрѣшности, и оныя своимъ благоразумiемъ исправятъ; что самое и впредь къ подобнымъ упражненiямъ, прiятнымъ послужитъ мнѣ поощренiемъ.

---

## РОСПИСАНІЕ МАТЕРІЯМЪ

Содержащимся въ первой части теоретическаго и практическаго курса чистой математики.



О

О

Хотя строгость математическаго порядка необходимо требовала, всѣ отдѣленїя сей первой части, расположить такимъ образомъ какъ изъ росписанїя видно; однако жь что бы не сдѣлать учащимся отягощенїя: по окончанїи дѣленїя разнородныхъ количествъ, преступя послѣдующїя отдѣленїя, и показавъ нѣкоторыя предложенїя геометрической пропорцїи служащїя основанїемъ тройныхъ правилъ, можно преподавать правила тройныя и послѣдующїя; а по окончанїи правила смѣшенїя, десятичныя дроби, по томъ о степеняхъ или квадратныхъ и кубическихъ чиселъ, и о извлеченїи ихъ корней, и наконецъ арифметическую пропорцїю и прогресїю. Геометрическую жъ пропорцїю для лучшаго о нѣй понятїя, непремѣнно повторить должно во второй части, то есть въ геометрїи, при вступленїи въ отдѣленїе о пропорцїональныхъ линѣяхъ и подобствѣ треугольниковъ.

---

ТЕОРЕТИЧЕСКАГО И ПРАКТИЧЕСКАГО
# КУРСА
## ЧИСТОЙ *МАТЕМАТИКИ*

---

## ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

## О
## МАТЕМАТИКѢ ВООБЩЕ.

1. *Математика* есть наука о величинахъ или количествахъ, показывающая правила, какъ изъ знаемыхъ количествъ находить другія намъ еще не извѣстныя.

2. Математика раздѣляется на двѣ части, *на чистую и смѣшенную.* Чистая математика разсуждаетъ только о величинахъ или количествахъ, не изслѣдывая естественныхъ качествъ оному количеству подлежащихъ, о коихъ вообще разсуждаетъ математика смѣшенная: но какъ здѣсь предлагается только о чистой математикѣ; того ради о частяхъ смѣшенной, за излишнѣе почитается дѣлать описанїе.

3. Математика также раздѣляется *на теоретическую* и *практическую*: теоретическая математика показываетъ общія правила о свойствахъ количествъ, не упоминая того въ какомъ естественномъ тѣлѣ сіи количества находятся. Практическая математика показываетъ способы какъ должно найденныя свойства количествъ употреблять, при рѣшеніи задачь относящихся къ вещамъ дѣйствительно въ мірѣ находящимся по ихъ свойствамъ.

4. *Величина* или *количество* есть всякая вещь, которая увеличиться и уменьшиться можетъ.

5. Количество коего части не соединены между собою называется *раздѣльное* или *числительное*: какъ на примѣръ куча зеренъ, или другія изъ частей стоящія вещи. Такія количества составляютъ предмѣтъ *арифметики*. Количество *непрерывное* или *нераздѣльное* есть то, коего части соединены вмѣстѣ. *Количество послѣдовательное* котораго части не вмѣстѣ но постепенно одно за другимъ слѣдуютъ, то есть, не въ одно время бытіе свое имѣютъ: какъ на прим. время, или движеніе коего части одна послѣ другой безпрерывно слѣдуютъ. Естьли всѣ части количества существуютъ вмѣстѣ и бытіе свое имѣютъ въ одно время, то оное имянуется *количество пребывающее*: какъ на прим. части

про-

протяженія какого либо тѣла. О такихъ количествахъ разсуждаетъ *геометрія*. *Плоская тригонометрія* хотя и почитается за особливую математическую науку, однако собственно есть часть геометріи. И напослѣдокъ *алгебра* или *общая арифметика* есть наука сыскивать по средствомъ литеръ какого нибудь алфавита, чрезъ сравненія извѣстныхъ количествъ другія неизвѣстныя: которой изобрѣтеніе больше всѣхъ чести разуму человѣческому приноситъ, и которой всѣ математическія науки совершенствомъ своимъ должны; поелику оная содержитъ въ себѣ вообще правила арифметики и геометріи, коихъ краткое изслѣдованіе требуемаго, не сравненно правила прежнихъ превосходитъ. Всѣ сіи части математики вообще взятыя составляютъ *чистую математику*. Понеже предложенныя сей чистой мамематики части, основаніе свое имѣютъ на математическомъ порядкѣ, то для того оной необходимо знать надлежитъ.

6. *Математической порядокъ* есть способъ которой математики употребляютъ въ своемъ ученіи. Предмѣтъ сего порядка состоитъ въ томъ, чтобъ отъ самыхъ легчайшихъ о вещахъ понятій начинать ученіе, и отъ туду выводить надлежащія истинны; а изъ сравненія сихъ истиннъ между собою, находить новыя предложенія.

*Понятїе* или *идея* есть всякое воображенїе или помышленїе о всякой вещи.

Все, о чемъ ни говорится называется *предложенїе*, которое бываетъ разныхъ родовъ, какъ то:

*Опредѣленїе* есть такое предложенїе, которое чрезъ ясное и полное понятїе, такъ ограничиваетъ вещь, что оную всегда отъ прочихъ различить можно.

*Аксїома* есть предложенїе, при которомъ въ разсужденїи его истинны не требуется никакого доказательства.

*Теорема* есть предложенїе, котораго справедливость доказать должно.

*Задача* есть предложенїе, въ которомъ требуется что нибудь заданное рѣшить, а потомъ истинну сего рѣшенїя доказать.

*Лемма* есть предложенїе поставляемое предъ другимъ, чтобъ сдѣлать его вразумительнѣе и доказательство о немъ понятнѣе.

*Слѣдствїе* или *прибавленїе* есть такое предложенїе, которое изъ предъидущаго не посредственно выводится, такъ что истинна онаго изъ тогожъ предложенїя сама собою видна.

*Примѣчанїе* есть предложенїе, въ которомъ изъясняется, что еще изъ предъидущаго предложенїя знать полезно

лезно; или описываются какія либо историческія дѣла.

*Положеніе* есть то, въ коемъ упоминается о принятыхъ отъ сочинителя или другаго кого, какихъ либо знакахъ, или названіяхъ употребляемыхъ въ наукѣ.

*Доказательство* есть то, посредствомъ котораго доказывается чрезъ сравненія нѣскольких между собою истиннъ, справедливость какого либо предложенія. По окончаніи доказательства, обыкновенно приписываются сіи слова, ч. д. н. и выговариваются *что доказать надлежало.*

---

## О АРИФМЕТИКѢ

## И СЧИСЛЕНІИ.

7. *Опредѣленіе. Арифметика* есть наука о числахъ, и о правилахъ способныхъ къ рѣшенію разныхъ случающихся во обществѣ задачь.

8. *Опредѣленіе.* Число есть нѣсколько вещей одинакого роду вмѣстѣ взятыхъ, и всякая изъ нихъ называется *единица.* На примѣръ человѣкъ, шаръ, рубль, и прочая; и такъ произойдетъ число, ежели къ одному шару придастся другой, то будетъ два шара, а когда къ симъ придашь еще одинъ: то будетъ три и такъ далѣе.

9. *Слѣдствїе* I. Изъ сего видно, что всякая вещь есть единица, когда она одною и не раздѣльною представляется.

10. *Слѣдствїе* II. Посему всякое число дожно состоять изъ одинакихъ единицъ, то есть вещи число какое составляющїя должны быть одного роду; слѣдственно не можно никакихъ чиселъ между собою сравнивать, которыя не изъ одинакихъ единицъ состоять будутъ.

11. *Слѣдствїе* III. Поелику число есть нѣсколько единицъ, то оно увеличиться и уменьшиться можетъ. Увеличится тогда, когда къ нему нѣсколько единицъ того же роду придано будетъ. Уменьшится на противъ того, когда отъ него нѣсколько единицъ отъ имется; Слѣдовательно всякая величина или количество изображается числомъ.

12. *Положенїе.* При счисленїи чиселъ, больше не употребляется, какъ десять слѣдующихъ знаковъ: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, и называются *нуль*, *одинъ*, *два*, *три*, *четыре*, *пять*, *шесть*, *семь*, *восемь*, *девять*. Каждой изъ сихъ знаковъ исключая первой означаетъ число состоящее изъ единицъ, такимъ образомъ: десять простыхъ единицъ составляютъ *десятокъ* или 10, двадцать единицъ составляютъ *два десятка*, то есть 20, тритцать единицъ *три десятка*

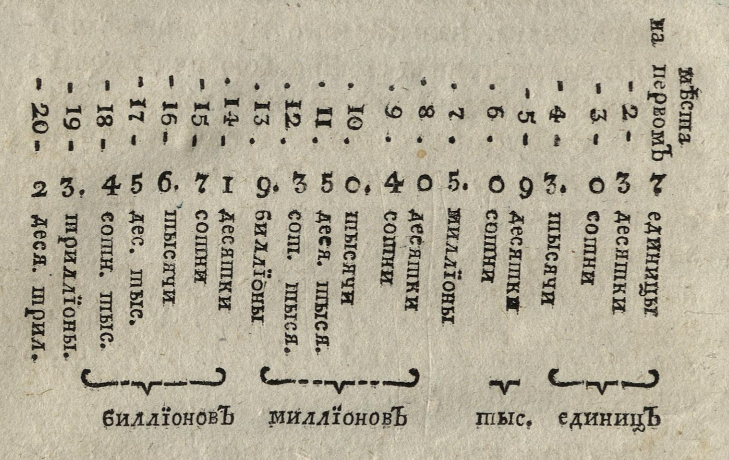
*сятка* то есть 30, десять десятков дѣлаютъ *сто единицъ*, то есть 100, десять сотенъ называемъ *тысячею*; и какъ считали отъ единицъ до тысячи, подобнымъ образомъ считаемъ отъ тысячи *до милліона*. Послѣ тысячь полагаемъ *десятки тысячь*, послѣ десятковъ тысячь *сотни тысячь*, послѣ сотенъ тысячь десять сотенъ тысячь или *милліонъ*, и прочая.

13. **Примѣчаніе.** Что жъ касается до перваго знака, называемаго нуль, оной никакого знаменованія самъ собою не имѣетъ; будучи жъ приданъ къ какимъ нибудь знакамъ отъ правой руки, всегда увеличиваетъ оные въ десятеро. Такимъ образомъ, когда просто напишется 7, то будетъ значить семь; Естьли жъ къ тому приданъ будетъ одинъ нуль: то будетъ значить 70, то есть семдесять; а естьли два нуля то будетъ 700, то есть семь сотъ, и такъ далѣе.

14. **Положеніе.** Помянутые знаки не всегда имѣютъ одинакое знаменованіе; но дается онымъ знаменованіе по мѣсту, которое каждой знакъ занимаетъ. Такимъ образомъ: для изображенія какого нибудь числа знаками, поставляются оные въ прямой линѣе, на первомъ мѣстѣ отъ правой руки всякой знакъ будетъ означать единицы, на второмъ мѣстѣ отъ правой руки десятки единицъ, на третьемъ сотни

 единицъ

единицъ, на четвертомъ единицы тысячь или тысячи; на пятомъ десятки тысячь, на шестомъ сотни тысячь, на седьмомъ тысячи тысячь или единицы миллїоновъ, и далѣе, такъ что единица каждаго предъ идущаго знака къ лѣвой рукѣ, дѣлаетъ всегда десять единицъ послѣдующаго знака, стоящаго къ правой рукѣ и прочая, какъ то изъ слѣдующей для подробнаго понятїя таблицы видно.



| | | | |
|---|---|---|---|
| на первомъ мѣста | 7 | единицы | единицъ |
| 2 | 3 | десятки | |
| 3 | 0 | сотни | |
| 4 | 3. | тысячи | тыс. |
| 5 | 9 | десятки | |
| 6 | 0 | сотни | |
| 7 | 5. | миллїоны | миллїоновъ |
| 8 | 0 | десятки | |
| 9 | 4 | сотни | |
| 10 | 0. | тысячи | |
| 11 | 5 | деся. тыся. | |
| 12 | 3 | сот. тыся. | |
| 13 | 9. | биллїоны | биллїоновъ |
| 14 | 1 | десятки | |
| 15 | 7 | сотни | |
| 16 | 6. | тысячи | |
| 17 | 5 | дес. тыс. | |
| 18 | 4 | сотн. тыс. | |
| 19 | 3. | триллїоны | |
| 20 | 2 | деся. трил. | |

15 *Примѣчанїе.* Ежели какихъ единицъ гдѣ не достаетъ: то мѣсто ихъ дополняется нулемъ. На прим. ежелибы сотенныхъ единицъ не было: то бы вмѣсто ихъ, то есть на третьемъ мѣстѣ отъ правой руки должно было поставить о; для того только, чтобы всякаго знаменованїя единицы стояли на опредѣленныхъ себѣ мѣстахъ.

16.

16. *Опредѣленіе.* Число означающее одну или нѣсколько вещей всѣ свои части имѣющихъ, называется *цѣлымъ*.

17. *Примѣчаніе.* Числа раздѣляются на простые или одинакіе и на сложные, на ровные или чотные и на неровные или не чотные.

18. *Опредѣл.* *Простымъ* или *одинакимъ* числомъ называется каждое изъ девяти принятыхъ къ счисленію знаковъ, 1, 2, 3, 4, и проч. ежели оной одинъ будетъ; *а сложнымъ* называется нѣсколько знаковъ одинъ подлѣ другаго не раздѣльно поставленныхъ. На пр. 10, 11, 19, или 105, 289. 1000, 5964 и проч.

19. *Опредѣл.* *Число ровнымъ* или *чотнымъ* называется то, которое раздѣлить можно на двѣ равныя части безъ остатка: на пр. 4, 6, 8; *а неровнымъ* или *нечотнымъ* называется то, которое отъ ровнаго числа разнствуетъ единицею. На пр. 7, 11, 17, и проч.

20. *Опредѣл.* *Счисленіе* есть способъ изображенное знаками число надлежащимъ образомъ выговорить, то есть узнать сколько содержится въ немъ единицъ; а данное правильно написать.

21 ЗАДАЧА. *Написанное сложное число выговорить, то есть, каждому знаку*

*дать приличное по его мѣсту знаменованіе.*

*Рѣшеніе.* Данное число раздѣли отъ правой руки къ лѣвой, посредствомъ запятыхъ на класы, опредѣляя въ каждой класъ по три знака; не смотря на то что въ послѣднемъ къ лѣвой рукѣ класѣ останется иногда меньше трехъ знаковъ. Послѣ всякихъ двухъ запятыхъ надъ первымъ знакомъ третьяго класса поставь точку, что будетъ означать милліоны; надъ тринадцатымъ отъ правой руки знакомъ пятаго класа двѣ, что будетъ означать билліоны, надъ девятнатцатымъ знакомъ, то есть надъ первымъ знакомъ седьмаго класа, поставь три точки, кои означатъ трилліоны; и такъ далѣе. Въ произношеніи числа, первой знакъ отъ лѣвой руки во всякомъ класѣ называй сотнями, средній десятками, а третій единицами. Знаки жъ стоящіе по лѣвую сторону запятой тысячами; точкою сверху замѣченные милліонами, двумя, билліонами; тремя, трилліонами, а четырмя точками замѣченные квадрилліонами; что учиня всякое число будетъ выговорено по надлежащему.

На примѣръ. Ежели въ слѣдующемъ числѣ узнать должно будетъ, сколько оно единицъ въ себѣ имѣетъ.

7, 643, 897, 645, 805, 526, 564, 119.

То

То раздѣля данное число на класы какъ сказано, говори семь тысячь, шесть сотъ сорокъ три трилліона, восемь сотъ девяносто семь тысячь, шесть сотъ сорокъ пять билліоновъ, восемь сотъ пять тысячь, пять сотъ двацать шесть милліоновъ, пять сотъ шездесятъ четыре тысячи, сто девятнатцать единицъ.

22. Задача. *Всякое данное число, извѣстными знаками правильно написать.*

*Рѣшеніе.* Положимъ что надлежитъ изобразить пристойными знаками число, тритцать два билліона, двести семнатцать тысячь, пять сотъ сорокъ два милліона, девять сотъ пятдесятъ тысячь триста пять единицъ. Поелику данное число состоитъ въ десяткахъ билліоновъ, коихъ знакъ долженъ находиться на четырнадцатомъ мѣстѣ сего даннаго числа (§ 14); того ради назнача четырнадцать точекъ, раздѣли оныя на классы, надъ коими поставь какъ показано въ (§ 21) точки означающія милліоны, билліоны и проч. Потомъ напиши знаки означающіе данное число, на соотвѣтствующемъ каждому знаку назначенномъ точками мѣстѣ; чрезъ что данное число изображено будетъ по надлежащему; такимъ образомъ.

32 217 542 950 305.

. . , . . . , . . . , . . . , . . .

23. *Примѣчаніе.* Такимъ же образомъ напишется безъ трудности всякое данное число; естьли только предписанная въ (§ 14) таблица твердо въ памяти будетъ содержаться.

24. *Положеніе.* Чтобъ способнѣе можно было предлагаемыя въ Арифметикѣ и другихъ частяхъ математики доказывать истинны, вмѣсто чиселъ или количествъ часто употребляются Французскаго или другаго какого алфавита литеры, какъ малинькія $a$, $b$, $c$, $d$, $e$, и проч. такъ и большія $A$, $B$, $C$, $D$, и проч.

25. *Полож.* Когда два количества между собою равны: то равенство ихъ означается знакомъ (=), которой пишется между равными количествами и называется *знакъ равенства.* На прим. ежели количество $a$ равно $b$, то они изображаются такимъ образомъ $a = b$, и выговаривается $a$ равно $b$.

26. *Полож.* Когда одно количество на прим. $a$ будетъ больше $b$, тогда оно означается знакомъ $>$, то есть, $a > b$, и выговаривается $a$ больше $b$. А когда количество $a$ будетъ меньше $b$, тогда означается знакомъ $<$, то есть, $a < b$ и выговаривается $a$ меньше $b$.

27. *Опредѣленіе.* *Подобныя количества* называются тѣ, въ которыхъ все то находится одинаково, чрезъ что они между

собою

собою различены быть должны, и означаются знакомЪ ( $\backsim$ ), которой пишется между подобными количествами; неподобныя суть тѣ, вЪ которыхЪ все то находится не сходно, чрезЪ что они между собою различаются.

28. *Опредѣл. Количество опредѣленное* есть то, которое означается извѣстнымЪ числомЪ, или то которое никакой перемѣнѣ не подвержно; а вЪ противномЪ случаѣ имянуется неопредѣленнымЪ.

29. *Аксїома* I. Равныя количества, взаимно одно вмѣсто другаго поставлены быть могутЪ.

30. *Аксїома* II. Два числа или количества равны между собою, когда каждое равно одному третьему.

На примѣрЪ ежели у меня три мешка денегЪ, вЪ первомЪ столько рублей сколько вЪ третьемЪ, также и во второмЪ сколько вЪ третьемЪ; то непремѣнно должно быть и вЪ первомЪ столько сколько во второмЪ.

31. *Аксїома* III. Что больше одного изЪ равныхЪ количествЪ, то больше и другаго.

32. *Аксїома* IV. Цѣлое равно всѣмЪ своимЪ частямЪ вмѣстѣ взятымЪ; и больше каждой своей части.

33. *Аксїома* V. Ежели кЪ равнымЪ количествамЪ будетЪ придано по ровну: то и

и суммы ихъ будутъ равныя; естьли жъ къ большему и меньшему количеству будетъ придано равное: то сумма первая будетъ больше суммы второй.

34. *Аксiома VI.* Ежели отъ равныхъ количествъ отъимется равное: то и остатки ихъ будутъ равны. Естьли жъ отъ большаго и меньшаго количества отъимется равное: то остатокъ перваго будетъ больше остатка втораго.

35. *Аксiома VII.* Когда равныя количества умножены будутъ на равное: то и произведенiи ихъ будутъ равныя; естьли жъ большее и меньшее умножены будутъ на равное: то первое произведенiе будетъ больше втораго произведенiя.

36. *Аксiама VIII.* Когда равныя количества раздѣлятся на ровное: то и частныя числа будутъ равныя; естьли жъ большее и меньшее количества раздѣлятся на равное: то первое частное будетъ больше втораго.

---

## О СЛОЖЕНIИ.

37. *Опредѣл.* **Сложенiе** есть изобрѣтенiе числа равнаго двумъ или многимъ вмѣстѣ одного роду числамъ. Данныя числа называются *слагаемыя*; а найденное число *сумма*.

38. *Положен.* Знакъ сложенія, употребляется слѣдующій (+) и выговаривается оный чрезъ *съ*, такимъ образомъ $3 + 7 = 10$ означаетъ, что 3 съ 7 ю сложенныя, равны числу 10 ти.

39. *Примѣч.* При сложеніи надлежитъ наблюдать чтобы данныя слагаемыя числа были одного роду: ибо естьли бы дано было сложить на прим. 5 соболей и 4 зайца: то въ такомъ случаѣ сложенія здѣлать не можно; поелику сумма $5 + 4 = 9$ не составляетъ числа соболей, ниже числа зайцовъ, но 9 звѣрей.

40. ЗАДАЧА. *Данныя числа одного роду сложить.*

**Рѣшен.** Данныя числа надлежитъ написать такимъ образомъ, чтобъ единицы стояли подъ единицами, десятки подъ десятками, сотни подъ сотнями, и такъ далѣе. Потомъ проведши подъ ними черту, должно начинать сложеніе отъ малѣйшихъ единицъ и сумму единицъ подписывать подъ единицами, сумму десятковъ подъ десятками, сотни подъ сотнями, и такъ далѣе. Десятки, которые произойдутъ отъ простыхъ единицъ, надлежитъ приложить къ десяткамъ предложенныхъ чиселъ: произшедшія отъ сложенія десятковъ сотни, надлежитъ приложить къ сотнямъ данныхъ чиселъ.

Подобнымъ

Подобнымъ образомъ продолжая далѣе, найдется искомая сумма всѣхъ данныхъ чиселъ. На примѣръ ежели должно будетъ сложить слѣдующія числа.

| | |
|---|---|
| $95678 = A$ | $87764 = e$ |
| $10463 = B$ | $9560 = f$ |
| $26124 = C$ | $437 = g$ |
| $1200 = D$ | $97761 = e + f + g$ |

$133465 = S = A + B + C + D.$

Надлежитъ начинать сложеніе отъ правой руки, и говорить 8 да 3 дѣлаютъ 11, да 4 дѣлаютъ 15, то есть, одинъ десятокъ и 5 единицъ: и для того подъ единицами надлежитъ только подписать 5, а десятокъ должно причислить къ слѣдующему ряду. Такимъ же образомъ должно слагать десятки, и прежде всего къ нимъ приложить число десятковъ, произшедшихъ отъ сложенія единицъ; слѣдующимъ образомъ: 1 да 7 дѣлаюшъ 8 да 6 будетъ 14, да еще 2 будетъ 16, то есть 6 десятковъ и одна сотня, изъ коихъ 6 десятковъ подпиши подъ рядомъ десятковъ, а одну сотню отнеси къ слѣдующему ряду гдѣ сотни поставляются. Сложеніе сотенъ дѣлай подобнымъ образомъ, и говори 1 сотня произшедшая отъ сложенія десятковъ да 6 дѣлаютъ 7, да 4 дѣлаютъ 11, да 1 будетъ 12, да 2 сдѣлаетъ 14, то есть четыре сотни и

одна

одна тысяча ; и для того подъ рядомъ сотенъ подпиши 4, а одну тысячу отнеси къ слѣдующему ряду, и говори 1 да 5 дѣлаютъ 6, да 6 дѣлаютъ 12, да 1, будетъ 13, то есть, 3 и 1 десятокъ тысячь; 3 тысячи подписавши подъ рядомъ тысячь продолжай сложенїе, и говори 1 до 9 будетъ 10, да еще 1 будетъ 11, да 2 сдѣлаетъ 13. И понеже больше ничего слагать не останется, то 13 надлежитъ такъ написать, чтобъ знакъ 3, означающей десятки тысячь, стоялъ подъ рядомъ десяти тысячнымъ, а единица значащая сотни тысячь, на шестомъ отъ лѣвой руки мѣстѣ. И такъ сумма предложенныхъ чиселъ будетъ 133463. Подобнымъ образомъ поступать надлежитъ при сложенїи другаго примѣру.

*Доказательство.* Сложенїе бываетъ, когда всѣ единицы, всѣ десятки, всѣ сотни и проч. сложены въ одну сумму (37); но найденное такимъ образомъ число содержитъ въ себѣ всѣ единицы, всѣ десятки, всѣ тысячи данныхъ чиселъ, слѣдовательно найденное число будетъ сумма предложенныхъ чиселъ и сложенїе сдѣлано.

41. *Примѣч* I. Ежели всѣ части данныхъ чиселъ возмешъ за единицы: то увидишъ, что въ суммѣ ставятся только избытки сверхъ 9тковъ. Ибо вмѣсто 13 ставится 1 и 3, которые составляютъ 4, будучи за единицы взяты, и сїя

4 есть избытокъ 13 свыше 9 ти, также вмѣсто 16 пишется подъ десятками 6, а подъ сотнями 1, которыя составляютъ 7, ежели ихъ возмешъ за единицы; откуда видно что оныя суть избытокъ 16 ти, сверхъ 9 тка и проч. Слѣдовательно въ сложенїи чиселъ при всякомъ ряду столько девятковъ выпускается, сколько по сложенїи каждаго ряду причисляется къ слѣдующему ряду единицъ.

42. *Примѣч.* II. И такъ ежели знать пожелаешъ подлинноли найденное число равно даннымъ всѣмъ вмѣстѣ, то замѣчай, 1е помянутыя единицы особливо, и по окончанїи сложенїя сосчитай оныя, чтобы знать число пройденныхъ девятковъ. 2е сверхъ того сосчитай, сколько есть девятковъ въ найденной суммѣ, и оныхъ число приложи къ числу пройденныхъ въ сложенїй, и замѣть вмѣстѣ съ тѣмъ числомъ, которое ежели останется сверхъ числа девятокъ въ суммѣ содержащихся. 3 е. Потомъ сосчитай сколько девятокъ единицы данныхъ чиселъ составляютъ, и замѣть какое еще число останется. И ежели число девятокъ въ первомъ случаѣ будетъ равно числу девятокъ въ послѣднемъ; Также и остальное число сверхъ оныхъ остальному, то найденное число подлинно есть равно даннымъ, и сложенїе сдѣлано вѣрно.

---

## ПРИМѢРЫ СЛОЖЕНIЯ.

I. *Нѣкоторая армїя состоитъ въ трехъ корпусахъ, изъ коихъ въ первомъ* 12896,

въ другомъ 24720 въ третьемъ 9789 человѣкъ; спрашивается число людей всей арміи?

1 2 8 6 9
2 4 7 2 0
9 7 8 9

4 7 4 0 5 = числу людей.

2. Казначею приказано принять денегъ, изъ одного мѣста 8969 рублей, изъ другаго 26579, изъ третьяго 14764, изъ четвертаго 9075 рублей; спрашивается сколько всѣхъ денегъ принять надлежитъ?

8 9 6 9
2 6 5 7 9
1 4 7 6 4
9 0 7 5

5 9 3 8 7: число всѣхъ денегъ.

3. При осмотрѣ инспекторомъ нѣкоторой дивизіи, выстрѣлено первымъ полкомъ 83200 патроновъ, другимъ полкомъ 73736, третьимъ 95348, четвертымъ 83764, пятымъ полкомъ 64800 патроновъ; Спрашивается сколько всѣхъ патроновъ выстрѣлено?

8 3 2 0 0
7 3 5 3 6
9 5 3 4 8
8 3 7 6 4
6 4 8 0 0

4 0 0 6 4 8 столько всѣхъ патроновъ.

## О ВЫЧИТАНІИ.

43. *Вычитаніе*. Есть изобрѣтеніе числа, которымъ одно изъ двухъ данныхъ чиселъ другое превосходитъ. Найденное число называется *разность*, или *остатокъ*. А меньшее число изданныхъ, *вычитаемымъ*.

44. *Положен*. Знакъ вычитанія есть (—) и называется *безъ* или *меньше*: на пр. Когда изъ 8ми надлежитъ вычесть 3 то разность оныхъ чиселъ пишется такъ $8 - 3 = 5$ и выговаривается 8 безъ 3хъ равно 5ти.

45. *Слѣд*. Слѣдователно вычитаемое число, должно быть меньше того изъ котораго вычитать должно.

46. ЗАДАЧА. *Данное число изъ другаго одинакаго роду вычесть.*

*Рѣшеніе*. Вычитаемое число подъ тѣмъ, изъ котораго вычесть надлежитъ, должно такъ подписать, чтобъ единицы соотвѣтствовали единицамъ, десятки десяткамъ, сотни сотнямъ, тысячи тысячамъ, и подъ ними проведя черту, начало вычитанія дѣлать должно отъ малѣйшихъ единицъ, и вычитать едниицы изъ единицъ, десятки изъ десятковъ сотни изъ сотенъ и проч; остатокъ отъ единицъ надлежитъ подписывать подъ единицами; остатокъ отъ десятковъ подъ десятками.

Отъ

Отъ сотенъ подъ сотнями, и такъ далѣе. Но ежели знакъ которой нибудь числа, изъ котораго меньшее вычитается, будетъ меньше, нежели соотвѣтствующій вычитаемаго, въ такомъ случаѣ отъ знака слѣдующаго большаго званія должно занять единицу, и приложить къ знаку изъ котораго вычитанія сдѣлать не можно, гдѣ занятая единица учинитъ десять. Но понеже вычитаемой знакъ не можетъ больше быть какъ 9; то по присовокупленіи десятка какой бы знакъ вычитаемой ни былъ, вычитаніе сдѣлать можно будетъ. При знакѣ верхняго числа, отъ котораго единица занимается, для памяти ставится точка, чтобъ видно было, что взята единица, продолжая такимъ образомъ далѣе, найдется остатокъ или разность двухъ чиселъ. На прим. требуется найти разность слѣдующихъ чиселъ.

$$
\begin{array}{l}
6387 = a \\
3215 = b \\
\hline
3172 = a - b
\end{array}
$$

Пусть вычитаемое число будетъ $b$, а изъ котораго вычитать надлежитъ $a$. Написавъ оные какъ показано, начинай отъ правой руки, говоря: 5 единицъ изъ 7 ми останется 2, которыя подпиши подъ единицами, 1 изъ 8 ми въ остаткѣ будетъ 7, что должно подписать на второмъ мѣстѣ отъ правой руки, для того что десятки вычтены изъ десятковъ: 2

изъ 3 хъ останется 1 ца, которую должно подписать подъ тѣми знаками, изъ коихъ вычитанïе сдѣлано. Такимъ же образомъ вычтя 3 изъ 6 останется 3, и найдется подлинной остатокъ $a - b = 3172$. А когда въ вычитаемомъ числѣ случатся нѣкоторые знаки больше, нежели соотвѣтствующïе имъ того числа, изъ котораго вычитанïе дѣлать должно какъ на прим.

$$
\begin{array}{r}
9\,8.\,0.\,0.\,4.\,0.\,3\,4.\,5\,9 = a \\
4\,7\,4\,3\,8\,6\,5\,2\,6\,3 = b \\
\hline
5,0\,5\,6,5\,3\,8,1\,9\,6 = a - b
\end{array}
$$

То говори 3 изъ 9 ти останется 6, 6 изъ 5 ти вычесть не можно, и для того отъ слѣдующаго знака большаго званïя займи единицу, то есть десять десятковъ гдѣ останется 3, а на мѣстѣ 5 ти будетъ 15, тогда 6 изъ 15 ти вычти, остатокъ будетъ 9, что подпиши на своемъ мѣстѣ, сïе сдѣлавъ говори еще 2 изъ 3 хъ останется 1: но 5 ти изъ 3 хъ вычесть не можно, чего ради должно занять, отъ 4 единицу, и сïе означа точкою перенеси оную на мѣсто 0, гдѣ будетъ 10; отъ 10 ти занявъ 1, и означа точкою останется 9, а на мѣстѣ 3 будетъ 13, изъ которыхъ вычти 5 останется 8. Потомъ когда 6 вычтется изъ 9 останется 3. Теперь слѣдовало бы вычесть 8 изъ 3 хъ;

а

а не изъ 4хъ, но сего сдѣлать не возможно: то для сего займи у 8ми единицу и означа точкою перенеси оную на мѣсто 0; и такъ на семъ мѣстѣ будетъ 10, а на мѣстѣ 8 останется 7. у 10ти займи 1цу, и перенеси оную на мѣсто слѣдующаго 0; то на мѣстѣ 10 ти прежнихъ останется 9, а гдѣ былъ 0, тамъ будетъ 10; отъ коихъ займи единицу, останется 9 а на мѣстѣ 3 будетъ 13; потомъ говори 8 изъ 13 останется 5, 3 изъ 9ти останется 6; 4 изъ 9ти въ остаткѣ будетъ 5. Всѣ оные остатки подписавъ на приличныхъ мѣстахъ вычитанїе продолжай далѣе, и говори 7 изъ 7ми, а не изъ 8ми въ остаткѣ будетъ 0, и напослѣдокъ 4 вычти изъ 9ти останется 5, такимъ образомъ искомой остатокъ будетъ 5, 0 5 6, 5 3 8, 1 9 6 $= a - b$.

*Доказат.* Изъ дѣйствїя видно, что найденное число заключаетъ въ себѣ остатокъ всѣхъ единицъ, всѣхъ десятковъ, всѣхъ сотенъ, всѣхъ тысячь, и проч. то есть, остатки всѣхъ частей составляютъ остатокъ цѣлаго (32); того ради найденное число есть остатокъ, по вычитанїи одного числа изъ другаго; и которое ежели съ вычтеннымъ сложишь, то выдетъ то число, изъ котораго вычитаемо было; слѣдовательно вычитанїе сдѣлано по предписаннымъ правиламъ (43). ч. д. н.

47. *Примѣч. I.* Когда случится вычитать большее число изъ меньшаго, то вычитается меньшее изъ большаго, а къ остатку приписывается знакъ —, на прим. ежели изъ 5 должно вычесть 8: то пишется такимъ образомъ 5 — 8 = — 3.

48. *Примѣч. II.* Когда нѣкоторые знаки вычитаемаго числа будутъ больше нежели соотвѣтствующіе имъ верхніе; въ такомъ случаѣ иные способнѣе вмѣсто того, чтобы къ слѣдующему отъ лѣвой руки знаку верхняго числа ставить точку, знаменованіе которой уже объявлено, ставятъ оную у слѣдующаго вычитаемаго знака, которая означать будетъ, что къ вычитаемому знаку придать должно единицу, на примѣръ.

```
1 8 0 3 0
  7.6.7.4
---------
1 0 3 5 6
```

Вычитаніе дѣлай слѣдующимъ образомъ: 4 изъ 10ти останется 6, 8 изъ 13 останется 5, 7 изъ 10 остатокъ будетъ 3, 8 изъ 8 будетъ 0, и для того единицу слѣдуетъ подписать, на своемъ мѣстѣ: основаніе сего способа зависитъ отъ слѣдующей Аксіомы: когда вычитается одно число изъ другаго, то остатокъ всегда будетъ тотъ же, хотя къ онымъ числамъ по единицѣ или по другому какому знаку приложится (33). Такъ на прим. ежели вычтется 7 изъ 12ти останется 5; тожъ останется, ежели вычту 8 изъ 13, то есть 5.

Вычи-

Вычитанїе повѣряется чрезъ сложенїе слѣдующимъ образомъ: найденной остатокъ данныхъ чиселъ приложи къ вычитаемому числу, и ежели сумма равна будетъ тому числу изъ котораго вычитаемо было, то вычитанїе сдѣлано вѣрно.

| | | |
|---|---|---|
| На примѣръ | 8 1 2 0 7 | $= a$ |
| | 6 0 5 7 4 | $= b$ |
| остатокъ | 2 0 6 3 3 | $= a - b$ |
| повѣренїе | 6 0 5 7 4 | $= b$ |
| | 8 1 2 0 7 | $= a$ |

Для полученїя способности въ вычитанїи и дабы познать въ какихъ случаяхъ въ общемъ житїи оное правило употреблять должно, прилагаются при семъ нѣкоторые примѣры.

| | Примѣръ I. | Примѣръ II. | |
|---|---|---|---|
| | 7210215 $= d$. | 17110011071 $= h$. | |
| | 5308564 $= e$. | 9875678797 $= g$. | |
| остат. | 1901651 $= d - e$. | 7234332274 $= h - g$. | ост. |
| повѣр. | 5308564 $= e$. | 9875678797 $= g$. | повѣр. |
| | 7210215 $= d$. | 17110011071 $= h$. | |

III. *Изъ армїи состоявшей въ 37564 человѣкахъ, при осадѣ и взятьи нѣкоторой крѣпости побито 12769 человѣкъ; спрашивается оставшееся число людей въ армїи?*

| | |
|---|---|
| 3 7 5 6 4 | |
| 1 2 7 6 9 | |
| 2 4 7 9 5 | столько человѣкъ въ остаткѣ. |

IV. Нѣкто долженъ многимъ займомодавцамъ 213760 рублей, въ которое число уплатилъ первому займодавцу 67000 рублей, другому 57865 рублей третьему 35123 рубл. четвертому 19962 рубл. спрашивается сколько на немъ долгу осталосъ?

| | |
|---|---|
| 6 7 0 0 0 | |
| 5 7 8 6 5 | |
| 3 5 1 2 3 | |
| 1 9 9 6 2 | |
| 1 7 9 9 5 0 | стол. руб. запл. долгу. |

| | |
|---|---|
| 2 1 3 7 6 0 | |
| 1 7 9 9 5 0 | |
| 3 3 8 1 0 | стол. дол. осталосъ. |

V. Нѣкоторымъ Кригсъ Камисаромъ, на содержанïе армïи получено изъ одной губернïи 816765, изъ другой 723564 рубл. изъ третïй 509007 рубл. изъ того числа отпущено на годовое содержанïе, въ одну дивизïю 247569 рубл. въ другую 389560 рубл. въ третью 217090 рубл. и на конецъ въ четвертую дивизïю 195864 рубл. спрашивается сколько за онымъ расходомъ въ остаткѣ находится?

| | | |
|---|---|---|
| | 247569 | |
| 816765 | 389560 | |
| 723564 | 217090 | 2049336 |
| 509067 | 195864 | 1050083 |
| 2049336. стол. | 1050083. стол. | 999253. стол. |
| рубл. | рубл. | рубл. |
| получено. | отпущено. | вЪ остат. |

## О УМНОЖЕНIИ.

49. *Опредѣленiе.* *Умноженiе* естЬ способЪ, изЪ двухЪ данныхЪ чиселЪ находить третiе число такое, которое бы было во столько разЪ больше одного изЪ данныхЪ чиселЪ, сколько единицЪ другое вЪ себѣ имѣетЪ. Искомое число называется *произведенiе*; а изЪ данныхЪ чиселЪ одно называется *множимое число*, а другое *множитель*, или однимЪ словомЪ, оба данныя числа вразсужденiи другЪ друга называются *взаимные множители.*

50. *Слѣдст.* И такЪ когда надобно будетЪ какое нибудь число умножить на другое: то надлежитЪ столько разЪ взять оное, сколько единицЪ содержится вЪ другомЪ. Слѣдовательно умноженiе есть сокращенное сложенiе.

51. *Полож.* ЗнакЪ умноженiя употребляется слѣдующiй (×) или точка (.), которой между множимыми числами пишется такимЪ образомЪ: $8 \times 5 = 40$ или $8.5 = 40$. Также означается умноженiе и тѣхЪ количествЪ, которыя во обще литерами изображаются; на пр. ежели *a*. должно умножить на *b*, то оныя пи-

пишутся такъ: $a \times b$ или $a . b$; а по большей части просто $a b$.

52. ЗАДАЧА. *Данное какое нибудь число, на другое умножить.*

*Рѣшенїе.* Положимъ что дано число $2769 = m$, которое должно умножить на $5 = n$: то (поелику умноженїе не что иное есть, какъ нѣсколько разъ повторенное сложенїе (§ 50) надлежитъ множимое число $m$, столько разъ само съ собою сложить, сколько единицъ содержится въ множителѣ $n$; и такъ произведенїе данныхъ чиселъ найдется слѣдующимъ образомъ.

$$
\begin{array}{r}
2769 = m \\
2769 = m \\
2769 = m \\
2769 = m \\
2769 = m \\
\hline
\end{array}
$$

Произв. $13845 = 5m = m \times n = 2769 \times 5.$

53. *Примѣч.* Сей способъ умноженїя тогда только употреблять можно, когда множитель будетъ число простое: но ежели число будетъ сложное, то сего способа ни коимъ образомъ употреблять не возможно. Для такихъ случаевъ надлежитъ содержать въ твердой памяти произведенїя всѣхъ простыхъ чиселъ, то есть, изъ одного знака состоящихъ на числа простыя; что покажетъ слѣдующая таблица, въ которой сверхъ произведенїй простыхъ чиселъ, присовокуплено нѣсколько произведенїй сложныхъ чиселъ.

## Таблица для умноженія.

1.

---

2. 2

4.

---

3. 2, 3.

6, 9.

---

4. 2, 3, 4.

8. 12. 16.

---

5. 2, 3, 4, 5.

10, 15, 20, 25.

---

6. 2, 3, 4, 5, 6.

12, 18, 24; 30, 36.

---

7. 2, 3, 4, 5, 6, 7.

14, 21, 28, 35, 42. 49.

---

8. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

16, 24, 32, 40, 48, 56, 64.

---

9. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

18, 27, 36, 45, 54, 63, 72, 81.

---

10. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100.

---

11. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11.

22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99, 110, 121.

---

12. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12.

24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120, 132, 144.

---

13. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11. 12, 13.

26, 39, 52, 65, 78, 91, 104, 117, 130, 143, 156, 169.

---

14. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14,

28, 42, 56, 70, 84, 98, 112, 126, 140, 154, 168, 182. 196.

---

15. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15.

30, 45, 60, 75, 90, 105, 120, 135, 150, 165, 180, 195, 210, 225.

---

54. ЗАДАЧА. *Данное число, на другое данное умножить, помощїю таблицы.*

*Рѣшенїе*. Множителя подписавши подъ множимымъ числомъ, какъ показано въ сложенїи (40). Проведи подъ ними черту, потомъ начиная отъ правой руки должно умножить первымъ знакомъ множителя, всякой знакъ порознь множимаго числа, и произведенїя подписывать подъ чертою; десяткижъ произшедшїе отъ умноженїя, надлежитъ придавать къ слѣдующему отъ лѣвой руки произведенїю. Такимъ же образомъ должно умножать и другими множителя знаками, наблюдая только то, чтобы произведенїя десятковъ множителя, соотвѣтствовали десяткамъ множимаго. Изъ сотенъ сотнямъ, изъ тысячь тысячамъ и проч. Напослѣдокъ найденныя произведенїя должно сложить въ одну сумму, которая покажетъ искомое произведенїе, на пр.

$$
\begin{array}{r}
45.673 = n \\
145 = m \\
\hline
228.365\phantom{00} \\
1826.92\phantom{0} \\
4567.3\phantom{00} \\
\hline
6622.585 = n \times m.
\end{array}
$$

Итакъ помощїю данной таблицы умножено сперва знакомъ 5, и понеже 3жды

5 дѣлаютъ 15: то 5 подписано подъ первымъ знакомъ, а 1 десятокъ приданъ къ слѣдующему произведенїю; потомъ 5 ю 7 дѣлаютъ 35 десятковъ, а съ оставшимся отъ умноженїя единицъ однимъ десяткомъ, будетъ 36, то есть, 3 сотни и 6 десятковъ, и для того 6 подписано на второмъ мѣстѣ, а 3 удержаны въ умѣ для слѣдующаго знака; потомъ 5 ю 6 дѣлаютъ 30 сотенъ, а съ удержанными въ умѣ 3мя будетъ 33 сотни, почему 3 сотни написать должно на третьемъ мѣстѣ, а 3 тысячи удержать въ умѣ; потомъ 5 ю 5 дѣлаютъ 25 тысячь, да 3 въ умѣ удержанныя, будетъ 28, почему 8 только подписать должно, а 2 удержать въ умѣ; на конецъ 5 ю 4 дѣлаютъ 20, и 2 въ умѣ удержанныя будетъ 22. А понеже въ множимомъ числѣ болѣе ничего знаковъ не останется: то должно подписать оба знака 22. Потомъ должно умножать вторымъ знакомъ множителя, то есть, десятками, на конецъ третьимъ, то есть, сотнями, поступая съ оными также какъ поступлено съ первымъ, и наблюдая притомъ такоежъ рѣшенїе какъ и прежде; такимъ образомъ продолжая далѣе найдется на конецъ желаемое произведенїе 6622585.

*Доказат.* Изъ самаго дѣйствїя видно, что первое число подъ чертою написанное, во столько разъ больше множимаго числа, сколь-

сколько первой знакъ множителя единицъ въ себѣ содержитъ ( 52 ); такъ же и второе число подъ чертою написанное во столько разъ больше множимаго числа , сколько второй знакъ множителя единицъ въ себѣ содержитъ ( 14 ). Тожъ должно ра- разумѣть и о третьемъ числѣ подъ чертою написанномъ, и понеже всѣ числа потомъ сложены : то сумма ихъ во столко разъ больше множимаго числа , сколько множитель единицъ въ себѣ имѣетъ ( 37 ) ; слѣдовательно данное число на другое данное умножено ( 49 ).

55. *Примѣч.* I. Ежели умножаемыя между собою числа , будутъ состоять изъ двухъ или болѣе знаковъ , то въ такомъ случаѣ можно дѣлать умноженіе слѣдующимъ образомъ ; надлежитъ одно изъ данныхъ чиселъ рознять на - двѣ , на - три или болѣе части , такъ чтобъ всѣ части взятыя вмѣстѣ, точно были равны суммѣ составляющей оное число , потомъ порознь каждою частію сего числа, должно умножить другое данное число ; и на послѣдокъ всѣ оныя произведенія подписавъ одно подъ другимъ , чтобъ единицы каждаго произведенія единицамъ десятки десяткамъ и проч. соотвѣтствовали , сложи всѣ вмѣстѣ. Произшедшая изъ того сумма будетъ желаемое произведеніе.

На

На пр. 785 надлежитъ умножить на 28: то множителя 28 раздѣля на двѣ или на три части 12 + 9 + 7 = 28, умножай данное число какъ слѣдуетъ:

```
2785    2785        2785
 ×12     ×9           ×7
-----   -----       ------
5570.   25065 пр. 2й час. 19495 пр. 3й час.
2785
-----
33420 произ. первой части.
25065
19495
-----
77980 Сумма трехъ произведенiй изъ
```

трехъ частей множителя есть желаемое произведенiе. Ибо, данное множимое число умноживъ надлежащимъ образомъ на даннаго множителя (54), произойдетъ тожъ самое произведенiе. Какъ изъ слѣдующаго видно.

```
 2785
   28
-----
22280
5570
-----
77980 тожъ самое произведенiе.
```

56. *Примѣч. II.* Изъ сего видно, что ежели множимое число вообще изображенное литерою $a$, состоять будетъ изъ двухъ или трехъ частей, на пр. $a = b + c + d$, умножится чрезъ $n$: то произведенiе

В найдет-

найдется, когда всякая порознь умножится на $n$, то есть, $a \times n$ будетъ $= b \times n + c \times n + d \times n$.

57. *Примѣч.* III. Ежели при которомъ нибудь числѣ изъ множимыхъ случится на концѣ по нѣскольку нулей: въ такомъ случаѣ должно множить одни только тѣ знаки, которые содержатъ въ себѣ единицы, и напослѣдокъ всѣ нули сколько ихъ ни будетъ, приписать къ произведенїю отъ правой руки, какъ на пр.

$$\begin{array}{r} 567 \\ 300 \\ \hline 170100 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 45900 \\ 5000 \\ \hline 229500000. \end{array}$$

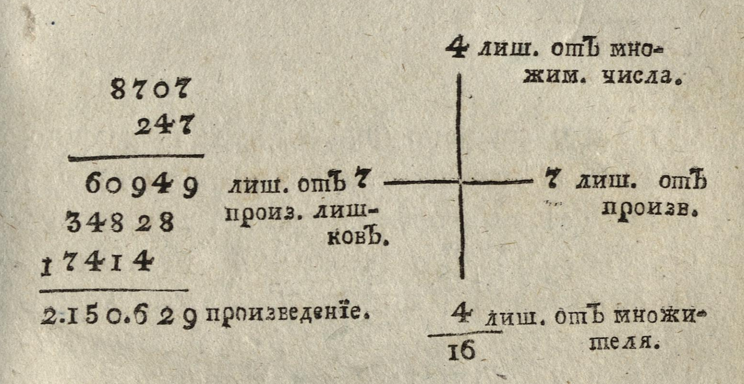
58. *Примѣч.* IV. Естьли одно изъ данныхъ множимыхъ между собою чиселъ, на пр. Множитель, будетъ единица съ нѣкоторымъ числомъ нулей: то произведѣнїе будетъ, когда къ множимому числу приданы будутъ всѣ находящїяся при множителѣ нули. на пр.

$$\begin{array}{r} 7860 \\ 1000 \\ \hline 7860000 \end{array}$$

59. *Примѣч.* V. Умноженїе повѣряется чрезъ отбрасыванїе девятокъ, то есть, сперва должно счесть, сколько въ множимомъ числѣ будетъ девятокъ, и что останется сверхъ того, оное написать въ верху креста на бумагѣ или на доскѣ

нароч-

нарочно для того изображеннаго; потомъ счесть также и въ множителѣ, лишекъ сверьхъ сочтенныхъ девятокъ поставить въ низу, креста и умножить онымъ въ верху поставленной лишекъ; и смотрѣть, сколько лишку будетъ сверьхъ девяти въ семъ произведеиіи, и оной поставить съ котораго нибудь боку креста;, и ежели изъ произведенія данныхъ чиселъ такойже точно выдетъ лишекъ: то почитать надобно, что вѣрно сдѣлано умноженіе. на пр.




## ПРИМѢРЫ УМНОЖЕНІЯ.

*I, Нѣкто получаетъ за услугу награжденія всякой день по 25 копѣекъ; спрашивается сколько ему получить должно за цѣлой годъ, въ которомъ обыкновенно полагается 365 дней?*

```
 365
  25
────
1825
730
────
9125
```
9125 столько копѣекъ въ годъ получитъ.

II. *Сколько должно выдать на* 325 *человѣкъ, за полугодовую работу денегъ, полагая на каждаго по условїю по* 24, *рубли?*

```
 325
  24
────
1300
650
────
7800
```
7800 столько рублей выдать должно.

III. *Нѣкоторое войско состоитъ изъ* 50 *ти баталїоновъ пехоты, изъ коихъ въ каждомъ* 650 *человѣкъ; и* 84 *хъ ескадроновъ конницы, изъ коихъ въ каждомъ* 140 *человѣкъ; спрашивается число людей всего войска?*

```
  50            84
 650           140
─────         ─────
 25            336
30             84
─────         ─────
32500         11760
```
32500 столько пехоты. 11760 столько конницы.

```
11760
─────
44260
```
44260 столько всего войска.

IV.

IV. *Нѣкто имѣетъ въ своей библїотекѣ 12 шкаловъ, изъ коихъ въ каждомъ по 9 полокъ, на каждой полкѣ по 36 книгъ, а всякая книга стоитъ по сложной цѣнѣ 3 рубли; спрашивается сколько на покупку оныхъ книгъ денегъ издержано?*

```
   12
    9
  ———
  108  число полокъ.
   36
 ————
  648
 324
 ————
 3888  число книгъ.
    3
—————
11664  искомое число денегъ.
```

## О ДѢЛЕНІИ.

60. *Опредѣл.* *Дѣленїе* есть способъ, изъ двухъ данныхъ чиселъ находить третїе число, которое бы столько единицъ въ себѣ имѣло, сколько разъ одно изъ данныхъ чиселъ содержится въ другомъ. Искомое число называется *частное число*; а изъ данныхъ чиселъ, то которое дѣлить должно, называется *дѣлимое*, *число*, а другое *дѣлитель*.

61 *Слѣдст.* Слѣдователно ежели дѣлитель вычтется столько разъ изъ дѣлимаго числа, сколько будетъ можно: то число нѣсколькихъ вычитанїй покажетъ искомое частное число, которое столько въ себѣ единицъ имѣть будетъ, сколько разъ дѣлитель содержится въ дѣлимомъ числѣ; по сему дѣленїе есть нѣсколько разъ повторенное вычитанїе.

62. *Положенїе.* Знакъ дѣленїя есть (:) которой между дѣлимымъ числомъ и дѣлителемъ пишется такъ, 8 : 4, и выговаривается 8 раздѣлить на 4; а иногда дѣленїе означается и другимъ образомъ поставляя дѣлимое вверьху а дѣлителя внизу подъ чертою, такимъ образомъ $\frac{8}{4}$, и выговаривается 8 раздѣлено на 4. И вообще ежели дѣлимое $a$, дѣлитель $b$: то частное означается чрезъ $\frac{a}{b}$.

63. ЗАДАЧА. *Данное число раздѣлить на другое.*

*Рѣшенїе.* Пусть будетъ дѣлимое число $1422 = n$, а дѣлитель $237 = d$, то въ силу (§ 16) надлежитъ дѣлителя столько разъ вычесть изъ дѣлимаго числа, сколько разъ можно: число вычитанїй покажетъ частное число содержащее въ себѣ столько единицъ, сколько разъ дѣлитель содержится въ дѣлимомъ числѣ. на пр.

$$
\begin{array}{r l}
1424 & = n \\
237 & = d \\ \hline
1187 & = n - d \\
237 & = d \\ \hline
950 & = n - 2d \\
237 & = d \\ \hline
713 & = n - 3d \\
237 & = d \\ \hline
476 & = n - 4d \\
237 & = d \\ \hline
239 & = n - 5d \\
237 & = d \\ \hline
2 & = n - 6d
\end{array}
$$

Изъ чего видно что дѣлителя 237, шесть разъ можно вычесть, изъ дѣлимаго числа; и при томъ еще въ остаткѣ 2; слѣдовательно частное число будетъ $= \frac{1424}{237} = 6 \frac{2}{6} = \frac{n}{d}$.

Но понеже такое дѣленіе будетъ очень не способно, когда дѣлимое число будетъ велико, и для того въ такихъ случаяхъ должно вычитать не самаго дѣлителя, но его произведенія, произходящія изъ умноженія на какой нибудь знакъ; что дѣлается слѣдующимъ образомъ.

Написавъ отъ лѣвой руки дѣлителя, а отъ правой руки дѣлимое число, надлѣжитъ

житъ въ дѣлимомъ числѣ отъ лѣвой руки отдѣлить столько знаковъ, сколько въ дѣлителѣ находится; или, естьли первой знакъ дѣлимаго числа будетъ меньше нежели первой дѣлителя: то къ отдѣленнымъ знакамъ дѣлимаго числа должно присовокупить еще слѣдующїй, и смотреть, сколько разъ дѣлитель въ отдѣленныхъ знакахъ содержится; что дастъ первой знакъ въ частномъ числѣ. Симъ знакомъ надлежитъ умножить дѣлителя, и произведенїе вычесть изъ отдѣленныхъ знаковъ дѣлимаго числа. Потомъ, понеже остатокъ долженъ быть меньше, нежели дѣлитель, надлежитъ къ остатку приписать слѣдующїй знакъ дѣлимаго числа, и разсматривать, сколько разъ дѣлитель въ семъ числѣ содержится, что дастъ второй знакъ частнаго числа. Ежелижъ дѣлитель въ оставшихся и снесенныхъ знакахъ дѣлимаго числа не содержится ни разу, то должно взять изъ дѣлимаго числа къ остатку еще одинъ или нѣсколько знаковъ; пока дѣлитель въ оставшихся и снесенныхъ знакахъ дѣлимаго числа содержаться будетъ, а въ частномъ числѣ слѣдуетъ написать столько нулей, сколько разъ (по снесенїи къ остатку дѣлимаго числа по одному знаку) дѣлитель въ той суммѣ содержатся не могъ, и потомъ дѣлить.

Подоб-

Подобнымъ образомъ поступая и съ прочими знаками дѣлимаго числа, найдется на конецъ искомое частное число. На прим. положимъ что дѣлимое число 670894 = $n$, а дѣлитель 805 = $d$, то написавъ оныя какъ изъ слѣдующаго видно.

```
805 | 670894 | 833 329/805 частн. число = n/d
      6440
      ----
       2689
       2415   32 | 332544 | 10392 час. чис.
       ----        32
        2744       --
        2415        125
        ----         96
         329         ---
                     294
                     288
                     ---
                       64
                       64
                       --
                        0.
```

Надлежитъ отдѣлить отъ лѣвой руки столько знаковъ дѣлимаго числа, сколько знаковъ дѣлитель въ себѣ имѣетъ, но понеже въ трехъ первыхъ знакахъ дѣлитель содержаться не можетъ, то должно присовокупишь слѣдующїй знакъ 8, и смотреть, сколько разъ дѣлитель 805 въ 6708 содержится, когда сего скоро узнать не можно, то смотри сколько разъ первый знакъ отъ лѣвой руки содер-

жится въ двухъ первыхъ знакахъ дѣлимаго числа, такимъ образомъ найдется что дѣлитель содержится 8 ю въ отдѣленной части дѣлимаго, и для того написавъ 8 на первомъ мѣстѣ подлѣ линѣйки, умножъ знакомъ 8 дѣлителя, и произведенїе вычти изъ соотвѣтствующей части дѣлимаго числа, останется 268. Къ сему остатку присовокупи слѣдующей знакъ дѣлимаго числа 9, и разсматривай, сколько разъ дѣлитель содержится въ 2689; найдется 3 жды, и для того знакъ 3 поставь на второмъ мѣстѣ частнаго числа и имъ умноживъ дѣлителя, произведенїе вычти изъ 2689, въ остаткѣ будетъ 274. Потомъ присовокупи слѣдующїй знакъ дѣлимаго числа, и разсматривай сколько разъ дѣлитель содержится въ 2744; найдется 3 жды, и для того написавши частное число 3 на своемъ мѣстѣ, умножъ онымъ дѣлителя; произведенїе 2415 вычти изъ 2744, въ остаткѣ будетъ 329, а въ частномъ числѣ съ остаткомъ будетъ $833 \frac{329}{805} = \frac{n}{d}$.

*Доказат.* Изъ самаго дѣйствїя видно, что частное число показываетъ, сколько разъ дѣлитель въ тысячахъ, сотняхъ, десяткахъ и единицахъ дѣлимаго числа содержится; слѣдовательно частное число столь-

столько содержитъ въ себѣ единицъ сколько въ дѣлимомъ числѣ содержится дѣлитель.

64. *Примѣчан.* I. не всегда помощїю таблицы, можно узнать, сколько разъ дѣлитель въ отдѣленныхъ дѣлимаго числа знакахъ содержится, а особливо когда дѣлитель состоитъ изъ многихъ знаковъ. Во второмъ примѣрѣ хотя таблица и показываетъ что 3 въ 12 содержится 4 жды; однакожъ не больше можно взять оное, какъ только 3 жды, потому что ежели 4 ю умножитъ дѣлителя: то произведенїе будетъ больше нежели 125 дѣлимаго числа. Сїе показываетъ что дѣлитель содержится меньше нежели 4 жды въ оставшихся и снесенномъ знакахъ дѣлимаго числа. Противнымъ образомъ, ежелибы послѣ вычтеннаго произведенїя остатокъ былъ больше нежели дѣлитель, или ему равенъ, такъ чтобъ можно было дѣлителя еще вычесть изъ остатку: то должно умножать большимъ знакомъ, нежели прежде умножено было. Сїе наблюдая всегда найдется настоящее частное число.

65. *Примѣчан.* II. Дѣленїе можно дѣлать сокращеннѣе въ одномъ только случаѣ; то есть, ежели будетъ при концѣ дѣлителя одинъ или нѣсколько нулей: то надлежитъ столкожъ знаковъ отдѣлить точкою при концѣ дѣлимаго числа.

И остальное дѣлимое число на одни только дѣлителевы знаки за исключенїемъ нулей дѣлить, и ежели какой будетъ остатокъ, то придавъ къ нему отдѣленные знаки дѣлимаго числа приписать къ частному числу какъ показано въ (62). на пр.

2,300 | 17604,62 | 7654 $\frac{362}{2300}$ частное число

161

150

138

124

115

95

92

3.62

2300

66. *Примѣчан.* III. Изъ предъ идущихъ видно, что дѣленїе есть противное дѣйствїе умноженїю. Ибо то число, которое чрезъ умноженїе нѣсколько разъ само съ собою складывается, чрезъ дѣленїе опять тоже возвращается; почему одно вмѣсто другаго вразсужденїи повѣрки служить можетъ, то есть, чтобъ повѣрить умноженїе, должно произведенїе раздѣлить на одно изъ множимыхъ чиселъ; ежели умноженїе здѣлано вѣрно: то частное число будетъ точно другое множимое число, а чтобъ повѣрить дѣленїе, надлежитъ найденное частное число умножить дѣлителемъ. И къ произведенїю

( есть-

( естьли будетъ ) придать остатокъ, и ежели дѣленїе здѣлано вѣрно: то произведенїе будетъ точно дѣлимое число, какъ то изъ слѣдующихъ примѣровъ видно.

Iе Пусть будутъ умножаемые между собою числа 749 и 57: то произведенїе ихъ будетъ 749 × 57 = 42693.

Повѣренїе.

```
57 | 42693 | 749 множим.     749 | 4 2 6 9 3 | 57 множи.
     399                          3 7 4 5
   -------                      ---------
      279                           5 2 4 3
      228                           5 2 4 3
   -------                      ---------
       513
       513
   -------
```

2е Пусть дѣлимое 6784, дѣлитель 32: то частное будетъ:

```
3 2 | 6 7 8 4 | 2 1 2  част.     315 | 7 2 8 4 9 | 2 3 1. част.
      6 4                              6 3 0
    -------                          ---------
       3 8                               9 8 4
       3 2                               9 4 5
    -------                          ---------
         6 4                               3 9 9
         6 4                               3 1 5
    -------                          ---------
                                             8 4  остатокъ.
```

```
   Повѣренїе.                   Повѣренїе.
  2 1 2 частное.                2 3 1 частное
      3 2 дѣлитель.             3 1 5 дѣлитель
  ---------                   ---------
  4 2 4                         1 1 5 5
  6 3 6                         2 3 1
  ---------                   6 9 3
  6 7 8 4 дѣлимое.            ---------
                              7 2 7 6 5
                                    8 4 остатокъ.
                              ---------
                              7 2 8 4 9 дѣлимое.
```

При-

## ПРИМѢРЫ ДѢЛЕНІЯ.

I. *Для раздачи неизвѣстному числу военнымъ людемъ награжденія, полагая каждому по 13 рублей принято 3081 рубль, спрашивается число воиновъ?*

```
13 | 3081 | 237 число воиновъ
   | 26   |
   ----
     48
     39
     ----
      91
      91
      ----
```

II. *Нѣкоторое войско состоящее въ 23688 человѣкахъ, слѣдуетъ раздѣлить на 42 колонны; спрашивается по скольку человѣкъ въ каждой колоннѣ будетъ?*

```
42 | 23688 | 564 по столько челов.
   | 210   |     будетъ въ колоннѣ.
   -----
     268
     252
     -----
      168
      168
      -----
```

III. *На 289 подводахъ привезено листоваго желѣза 9826 пудъ, и притомъ на каждой подводѣ было по равну; спрашивается по скольку пудъ на каждой подводѣ было?*

```
289 | 9826 | 34, по стольку пудъ на
      867  |     каждой подв. было.
      ----
      1156
      1156
      ----
```

IV. Артиллерïи унтеръ цейхвартеру, слѣдуетъ изъ имѣющихся въ вѣдомствѣ его 259447ми картечныхъ пуль, отпустить къ армïи 18697 пуль, а оставшïяся употребить въ дѣло единорожныхъ картечь, полагая въ каждую по 250 пуль; спрашивается сколько будетъ картечь?

```
      259447
       18697
250 | 240,750 | 963 стол. будетъ картечь.
      2250
      ----
       1575
       1500
       ----
         750
         750
        ----
```

V. Тремъ человѣкамъ раздѣлить 39699 рублей такимъ образомъ, чтобы первый изъ нихъ получилъ двѣ части, вторый три, а третïй вдвое противъ втораго; спрашивается по скольку каждому изъ нихъ достанется?

Когда

Когда первый возметъ 2 части, то второй 3, а третiй такихъ же 6, и такъ всѣхъ оныхъ частей равныхъ будетъ 11; по сему и сумму денегъ должно раздѣлить на 11 равныхъ частей, изъ коихъ двѣ части достанется первому, 3 части второму, а 6 части послѣднему.

```
11 | 39699 | 3609.          3609
     33          2               3
     ---       -----        -------
      66   7218 стол.   10827 стол. втор.
      66      первому       2
      ---                 -------
       99               21654 стол. трет.
       99
       ---
```

## О ДРОБЯХЪ или ЛОМАНЫХЪ ЧИСЛАХЪ.

67. *Опредѣл. Дробь* или *ломаное число*, ни что иное какъ часть цѣлаго числа, или часть единицы.

68. *Происхожденiе дроби есть слѣдующее*: Ежели представимъ себѣ какую нибудь вещь или единицу на пр. линѣю въ сажень длиною, раздѣленную на пять равныхъ частей: то каждая изъ сихъ частей будетъ равна одной пятой части сажени; и такъ когда изъ тѣхъ частей взять одну, двѣ или три части, то

число оныхъ , такую часть сажени изображающее , какъ одна , двѣ или три пятины , будетъ *дробь или ломаное число*, кои обыкновенно пишутся такимъ образомъ : $\frac{1}{5}$, $\frac{2}{5}$ и $\frac{3}{5}$.

69. *Слѣдст.* Изъ чего явствуетъ, что всякая дробь состоитъ изъ двухъ чиселъ , изъ коихъ нижнее показываетъ, на сколько частей цѣлое число или единица раздѣлена , и называется *знаменатель* , или *имя дроби*; а верхнее показываетъ, сколько тѣхъ частей взято, и называется *числитель*.

70. *Примѣч.* I е. Дробь происходитъ также и тогда , когда частнаго числа , цѣлымъ числомъ точно изобразить не можно. На прим. ежели 7 должно будетъ раздѣлить на 5, или, 4 на 9 : то въ первомъ дѣлимомъ числѣ, дѣлитель не совершенно, но нѣсколько токмо разъ содержится , а во второмъ , ни однажды содержаться не можетъ; въ такомъ случаѣ , частныя числа обыкновенно изображаются такъ , первое $\frac{7}{5}$, второе $\frac{4}{9}$, гдѣ пишется дѣлимое въ верьху , а дѣлитель въ низу , и выговариваются , первое, семь раздѣленное на 5 , второе, четыре раздѣленное на 9. Тожъ самое разумѣть должно и объ остаткѣ отъ дѣлимаго числа, что сказано о цѣломъ числѣ. Ибо въ такомъ случаѣ правильно почитается остатокъ за числителя, а дѣлитель за знаменателя.

71. *Примѣч.* II Изъ предъидущаго опредѣ-

 ленія

ленїя видно, что дробь $\frac{3}{5}$, трижды больше $\frac{1}{5}$, такЪ какЪ и $\frac{7}{12}$ вЪ семь разЪ больше $\frac{1}{12}$, потому что когда единицу раздѣлишЪ на 12 равныхЪ частей: то каждая такая часть покажетЪ $\frac{1}{12}$ ю, и такЪ 7 такихЪ частей вмѣстѣ взятыхЪ составятЪ $\frac{7}{12}$; слѣдовательно дробь, которой числитель равенЪ знаменателю, какЪ на примѣрЪ $\frac{3}{3}$, $\frac{5}{5}$ или $\frac{12}{12}$, равна единицѣ или цѣлому; и всѣ такїя дроби, коихЪ числители меньше знаменателей, на пр. $\frac{3}{4}$ и $\frac{7}{9}$, меньше единицы; естьли на противЪ того, числитель больше знаменателя, какЪ $\frac{5}{3}$ и $\frac{6}{4}$: то такая дробь будетЪ больше единицы; ибо $\frac{5}{3}$ равны $\frac{3}{3}$ сЪ $\frac{2}{3}$, а $\frac{3}{3}$ равны единицѣ, по сему $\frac{5}{3} = 1\frac{2}{3}$, такЪ же $\frac{9}{4} = 2\frac{1}{4}$.

72. *Опредѣл. Правильныя дроби* суть тѣ, коихЪ числители меньше своихЪ знаменателей, на пр. $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{7}{9}$ и проч. *неправельныя дроби* суть тѣ, коихЪ, числители или равны, или больше своего знаменателя, какЪ на пр. $\frac{2}{2}$, $\frac{3}{3}$, $\frac{5}{5}$, или $\frac{6}{3}$, $\frac{4}{4}$, $\frac{9}{5}$; ибо каждая изЪ нихЪ единицу или болѣе вЪ себѣ заключаетЪ. *Смѣшенная дробь*, есть та, при которой находится цѣлое число, на пр. $2\frac{3}{4}$ и $15\frac{7}{9}$.

73. ОСНОВАТЕЛЬНАЯ ТОЕРЕМА. *Величина дроби не перемѣнится, когда числитель и знаменатель, по изволенїю взятымЪ числомЪ умножится.*

*Доказат.* Ибо явно, что $\frac{1}{2}$, тоже значитЪ что и $\frac{2}{4}$, или $\frac{3}{6}$, $\frac{4}{8}$ и проч. того ради $\frac{1 \times 2}{2 \times 2} = \frac{2}{4}$, $\frac{1 \times 3}{2 \times 3} = \frac{3}{6}$, $\frac{1 \times 4}{2 \times 4} = \frac{4}{8}$ и проч. Но дабы совершеннѣе изслѣдовать истинну

сего

сего предложенія, положимъ что числитель и знаменатель дроби $\frac{3}{5}$, умножится чрезъ 4: то произшедшая отъ сего дробь $\frac{12}{20}$ будетъ $= \frac{3}{5}$, ибо представимъ себѣ какъ и прежде за цѣлое число, или единицу, линѣю въ сажень длиною раздѣленную на 5 равныхъ частей, изъ коихъ берется 3 части, такая дробь будетъ $= \frac{3}{5}$ (68). Вообразимъ же теперь, что каждая пятая часть единицы, раздѣлена на четырѣ равныя части: то въ знаменателѣ, то есть въ единицѣ, будетъ сихъ частей 20; изъ сего ясно видно, что каждая пятая часть единицы будетъ равна $\frac{4}{20}$, по сему $\frac{2}{5} = \frac{8}{20}$, а $\frac{3}{5} = \frac{12}{20}$, то есть $\frac{3}{5} \times \frac{4}{4} = \frac{12}{20}$; слѣдовательно всякая дробь, при умноженіи своего числителя и знаменателя на какоебы ни было число, величины своей кромѣ именованія не перемѣнитъ.

74 *Слѣдст.* Изъ того слѣдуетъ, что величина дроби не перемѣнится, когда числитель и знаменатель на какое нибудь число раздѣлится. Что всего легчѣ усмотрѣть можно въ предѣидущей теоремѣ изъ изображенной дроби $\frac{12}{20}$; ибо когда числителя и знаменителя сея дроби раздѣлить на 4, то выдетъ дробь $\frac{3}{5}$ = прежней $\frac{12}{20}$, то есть $\frac{12}{20} : \frac{4}{4} = \frac{3}{5}$.

75 *Примѣч.* Изъ сего видно, что всякую дробь не перемѣняя ея виличины, различнымъ образомъ въ двухъ случаяхъ

 пред-

представить можно; въ первомъ чрезъ умноженіе, во второмъ чрезъ дѣленіе (естли будетъ можно) числителя и знаменателя, на какое бы ни было число.

76 *Опредѣл.* *уменьшеніе*, или *сокращеніе* дроби, есть способъ, данную дробь въ большихъ числахъ, не перемѣняя ея величины представить въ меньшихъ возможныхъ числахъ.

77 *Слѣдст.* Для изображенія дроби въ меньшихъ числахъ, надлежитъ сыскать число, на которое бы какъ числитель такъ и знаменатель безъ остатка раздѣлиться могъ. Такое число называется *общїй дѣлитель*.

78 ЗАДАЧА. *Къ числителю и знаменателю данной дроби* $\frac{168}{240}$, *найти общаго дѣлителя.*

*Рѣшеніе.* Знаменателя данной дроби раздѣли на числителя, потомъ на остатокъ какой будетъ отъ перваго дѣленія раздѣли перваго дѣлителя, то есть, знаменателя дроби. Равнымъ образомъ на остатокъ какой будетъ отъ втораго дѣленія, раздѣли втораго дѣлителя, и такъ далѣе продолжай до тѣхъ поръ, пока раздѣлится безъ остатка; такимъ образомъ послѣднїй дѣлитель, будетъ общїй дѣлитель, какъ изъ слѣдующаго примѣра видно.

| | | |
|---|---|---|
| 168 | 240 | 1 |
| | 168 | |
| | 72 | |

```
7 2 | 168 | 2
    | 144 |
      24 | 72 | 3
         | 72 |
```

Послѣднїй дѣлитель 24, есть общїй дѣлитель: послѣ котораго, числитель и знаменатель уже ни на какое число раздѣлиться не можетъ.

*Доказат.* Понеже на послѣдняго дѣлителя 24 дѣлится безъ остатка дѣлитель 72 предъидущаго, то есть втораго дѣленїя; того ради раздѣлится такъ же безъ остатка на оной и дѣлимое число 168 предъидущаго, то есть, втораго дѣленїя, потому что оно изъ дѣлимаго 72 послѣдняго дѣленїя, нѣсколько разъ взятаго (въ семъ случаѣ дважды), и изъ дѣлителя 24 того же дѣленїя состоитъ. Почему, когда на послѣдняго дѣлителя, дѣлится безъ остатка одно изъ данныхъ чиселъ, на пр. 168, то есть, числитель, и остатокъ отъ перваго дѣленїя 72: то раздѣлится такъ же и другое изъ данныхъ, на пр. 240, то есть знаменатель; потому что оно изъ меньшаго, то есть, 168 нѣсколько разъ взятаго (въ семъ случаѣ дважды), и изъ остатка отъ перваго дѣленїя, то есть, 72 состоитъ; слѣдовательно послѣднїй дѣлитель есть общїй дѣлитель обоихъ данныхъ чиселъ, то есть, числителя и знаменателя.

79 ЗАДАЧА. *Данную дробь въ большихъ числахъ, не перемѣняя ея величины представить въ меньшихъ возможныхъ числахъ.*

*Рѣшен.* Найди общаго дѣлителя (78), потомъ на него какъ числителя такъ и знаменателя раздѣли, частныя числа составятъ искомою дробь и равную данной. Какъ изъ примѣровъ видно.

*Примѣръ* I. Данную дробь $\frac{1578}{2904}$, въ меньшихъ числахъ представить.

1578 | 2904 | 1
  | 1578 |
1326 | 1578 | 1
  | 1326 |
252 | 1326 | 5
  | 1260 |
66 | 252 | 3
  | 198 |
54 | 66 | 1
  | 54 |
12 | 54 | 4
  | 48 |
общїй дѣлитель = 6 | 12 | 2.
  | 12 |

И такъ по раздѣленїи числителя и знаменателя на общаго дѣлителя 6, будетъ дробь $\frac{1578 : 6}{2904 : 6} = \frac{263}{484}$.

*Примѣръ* II. Дробь $\frac{252}{576}$ въ меньшихъ числахъ представить.

```
252 | 576 | 2      252 : 36 = 12  желаем. дробь
    | 504 |        576 : 36   21
    ---------
      72 | 252 | 3
         | 216 |
         ---------
          36 | 72 | 2
             | 72 |
             ------
```

Число 36 есть общїй дѣлитель, на котораго раздѣляя числителя и знаменателя, будетъ дробь $\frac{252}{576} = \frac{12}{21}$

80 Примѣч I. Ежели при исканїи общаго дѣлителя, на послѣдокъ отъ дѣленїя въ остаткѣ будетъ единица: то данная дробь въ меньшихъ числахъ представлена быть не можетъ; ибо отъ раздѣленїя какого нибудь числа на единицу, частное будетъ то же дѣлимое.

81. *Примѣч. II.* А чтобъ можно было уменьшать дроби способнѣе и скорѣе нежели чрезъ сыскиванїе общаго дѣлителя; то не безъ полезно будетъ знать слѣдующїя правила.

1е. Всякое число можетъ раздѣлено быть безъ остатка на 2, въ которомъ послѣднїй знакъ отъ правой руки дѣлится на 2.

2е. На 3 можно раздѣлить безъ остатка такое число, въ которомъ сумма всѣхъ знаковъ дѣлится на 3.

3е. На 4 можно раздѣлить безъ остатка такое число, въ которомъ два послѣднїе знака отъ правой руки дѣлятся на 4.

4е. На 5 всякое число можетъ быть раздѣлено, въ которомъ послѣднїй знакъ отъ правой руки 5 или 0.

5 е. Раздѣлится безъ остатка на 6 то число, въ которомъ послѣднїй знакъ отъ правой руки на 2, и сумма знаковъ на 3 дѣлится.

6 е. На 8 безъ остатка можно раздѣлить то число, въ которомъ три послѣднїе знака отъ правой руки дѣлятся на 8.

7 е. На 9 дѣлятся безъ остатка всѣ тѣ числа, въ которыхъ сумма всѣхъ знаковъ дѣлится на 9.

8 е. Всякое число раздѣлится на 10 безъ остатка, въ которомъ послѣднїй знакъ отъ правой руки будетъ 10 или 0.

82. *Примѣч. III.* А чтобы узнать, дѣлится или нѣтъ, безъ остатка какое нибудь число на 7, на сїе правила показать не можно; а надлежитъ отвѣдывать дѣленїемъ.

И такъ посредствомъ сихъ правилъ, всякая дробь въ скорости представлена быть можетъ въ меньшихъ числахъ, слѣдующимъ образомъ: на примѣръ чтобъ уменьшить дробь $\frac{228}{432}$: то явно, что сея дроби числитель и знаменатель на 2, на 3, и на 4 раздѣлится можетъ; поелику послѣднїй знакъ каждаго числа отъ правой руки на 2, два послѣднїе знака на 4, и сумма всѣхъ знаковъ на 3 дѣлится; того ради.

$$\frac{228}{432} \Big| \overset{2}{\frac{114}{216}} \Big| \overset{2}{\frac{57}{108}} \Big| \overset{3}{\frac{19}{36}} \quad \text{или} \quad \frac{228}{432} \Big| \overset{4}{\frac{57}{108}} \Big| \overset{3}{\frac{19}{36}}$$

Такимъ образомъ уменьшенная дробь $\frac{19}{36} = \frac{228}{432}$.

83. *Примѣч IV.* При такомъ уменшенїи дробей, для лучшей способности, надлежитъ прежде, данной дроби знаменателя раздѣлить на числителя; и ежели оной раздѣлится

лится безъ остатка, въ такомъ случаѣ данная дробь превратится въ другую, у которой знаменатель будетъ частное число, а числитель единица; въ противномъ же случаѣ поступать по показаннымъ правиламъ.

На примѣръ дробь $\frac{1203}{7218}$ въ меньшихъ числахъ представить; то сперва знаменателя раздѣли на числителя будетъ 7218 : 1203 = 6; и такъ данная дробь $\frac{1203}{7218}$ превратится въ $\frac{1}{6}$ю

$$\text{ибо } \frac{1203}{7218}\Big|\frac{\overbrace{401}^{3}}{\underbrace{2406}_{}}\Big|\frac{1}{6} \quad \text{то есть } \frac{1203}{7218} = \frac{1}{6}$$

84. *Примѣч. V.* Дробь въ меньшія числа приводится для удобнѣйшаго вычисленія, или чтобъ лучше понять, какая она будетъ часть своего цѣлаго.

---

## О ПРИВЕДЕНІИ ДРОБЕЙ къ одинакому знаменателю.

85 *Опредѣленіе. Приведеніе дробей къ одинакому знаменателю*, есть способъ, данныя дроби имѣющія разныхъ знаменателей, не перемѣняя ихъ величины, обращать въ другія, которыя бы имѣли одинакаго знаменателя.

86 **ЗАДАЧА.** *Данныя дроби, имѣющія разныхъ знаменателей, привести къ одинакому знаменателю* (имянованію).

**Рѣшен. I.** Когда даны будутъ двѣ только дроби: то числителя и знамена-

теля первой дроби, умножъ знаменателемъ другой дроби, потомъ числителя и знаменателя второй дроби, умножь знаменателемъ первой дроби; на прим. когда даны дроби $\frac{2}{3}$ и $\frac{3}{4}$: то будетъ $\frac{2}{3} \times 4 = \frac{8}{12}$ и $\frac{3}{4} \times 3 = \frac{9}{12}$, такимъ образомъ произшедшїя дроби имѣютъ одинакаго знаменателя и даннымъ равныя ( 73 ).

2 е. Когда дано будетъ нѣсколько дробей, то для приведенїя оныхъ къ одному знаменателю, числителя и знаменателя всякой дроби, умножъ произведенїемъ знаменателей протчихъ дробей; чрезъ что данныя дроби приведутся къ одинакому знаменателю. На примѣръ дроби $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{4}$ и $\frac{3}{7}$ приведены будутъ къ одинакому имянованїю чрезъ сїе рѣшенїе слѣдующимъ образомъ:

$\frac{2}{3} \times 28 = \frac{56}{84}$. $4 \times 7 = 28 =$ произвед. знамен. втор. и третїй дроби.
$\frac{3}{4} \times 21 = \frac{63}{84}$. $3 \times 7 = 21 =$ произвед. знамен. перв. и третїй дроби.
$\frac{3}{7} \times 12 = \frac{26}{84}$. $3 \times 4 = 12 =$ произвед. знамен. перв. и второй дроби.

Такимъ образомъ произшедшїя дроби имѣютъ одинакого знаменателя, и даннымъ равныя, то есть, $\frac{2}{3} = \frac{56}{+8}$, $\frac{3}{4} = \frac{63}{84}$, $\frac{3}{7} = \frac{36}{84}$.

3 е. Такжеприведутся къ одинакому знаменателю и слѣдующїя дроби $\frac{5}{8}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$.

$\frac{5}{6}$

$\frac{5}{6} \times 60 = \frac{300}{360}$. 60 = произв. знамен. втор. трет. и четв. дроби.

$\frac{1}{3} \times 120 = \frac{120}{360}$. 120 = произв. знам. пер. трет. и четв. дроби.

$\frac{3}{4} \times 90 = \frac{270}{360}$. 90 = произв. знам. перв. втор. и четвер. дроби.

$\frac{4}{5} \times 72 = \frac{288}{360}$. 72 = произ. знам. пер. втор. и третей дроб.

при чем. буд. $\frac{5}{6} = \frac{300}{360}$, $\frac{1}{3} = \frac{120}{360}$, $\frac{3}{4} = \frac{270}{360}$, $\frac{4}{5} = \frac{288}{360}$.

*Доказат.* Изъ дѣйствїя примѣровъ видно, что числитель и знаменатель каждой дроби, умножаемы были одинакимъ количествомъ, слѣдовательно произшедшїя отъ того дроби имѣющїя одинакаго знаменателя равны даннымъ (73).

87. *Примѣч.* I. Такимъ же образомъ и въ приведенїи многихъ дробей къ одинакому знаменателю (именованїю), поступать надлежитъ.

88. *Примѣч.* II Показанное свойство дробей, что величина дроби не перемѣнится когда числитель и знаменатель однимъ числомъ умножится или раздѣлится, есть весьма важное, и на ономъ вообще все ученїе дробей утверждается; поелику двухъ или многихъ дробей ни вмѣстѣ сложить, ни одну изъ другой вычесть не можно, пока не превращены будутъ въ такїя дроби, коихъ знаменатели одинаки, что пространнѣе усмотрится въ ниже слѣдующихъ параграфахъ.

89. ЗАДАЧА. *Изъ неправильной дроби выключить цѣлыя числа.*

Рѣше-

**Рѣшенïе.** Числителя раздѣли на знаменателя частное число будетъ показывать, сколько цѣлыхъ въ той дроби находится; а остатокъ, естли будетъ какой, представя дробью, припиши къ цѣлому числу, получишь желаемое.

На пр. $\frac{24}{6}$ )24( $4 = \frac{24}{6}$. также $\frac{23}{5}$ )23( $4\frac{3}{5} = \frac{23}{5}$

$$\begin{array}{l} 24 \end{array} \qquad \begin{array}{l} 20 \\ \hline 3 \end{array}$$

*Доказ.* Понеже знаменатель 5, показываетъ на сколько частей цѣлое число раздѣлено, по сему сколько разъ знаменатель 5 содержится въ числителѣ 23, столько частное число показываетъ единицъ (63); слѣдовательно дробь $\frac{23}{5} = 4\frac{3}{5}$.

90. ЗАДАЧА. *Смѣшенную дробь привести въ неправильную.*

**Рѣшенïе.** Цѣлое число умножь знаменателемъ дроби. Произшедшее изъ того произведенïе сложи съ числителемъ ея, потомъ подъ суммою подпиши той же дроби знаменателя; такимъ образомъ изъ смѣшенной дроби произойдетъ дробь не правильная. На примѣръ $2\frac{3}{5} = 2 \times 5 + 3 = \frac{13}{5}$ такъ же $7\frac{3}{4} = 7 \times 4 + 3 = \frac{31}{4}$.

91. Здѣсь еще слѣдуетъ упомянуть, что цѣлыя числа во образѣ дроби представлены быть могутъ, какъ на примѣръ $8 = \frac{8}{1}$, потому что 8 раздѣля на 1 частное будетъ 8; также всякое цѣлое число, когда данъ будетъ знаменатель можетъ изобра-

изобразиться дробью, естьли только оное умножиться на даннаго знаменателя: то произведенїе будетъ числитель дроби къ данному ея знаменателю. На прим. число $=5$, знаменатель дроби $=7$ ми, будетъ $5 \times 7 = \frac{35}{7} = 5$.

## О СЛОЖЕНIИ ДРОБЕЙ.

92. ЗАДАЧА. *Данныя дроби сложить.*

**Рѣшенїе.** I. Когда даны будутъ дроби имѣющїя одинакихъ знаменателей: то сложа всѣхъ числителей подъ суммою ихъ подпиши знаменателя, получишъ сумму дробей, и ежели оная дробь будетъ не правильная, то выключи изъ оной цѣлыя числа (89). На примѣръ. $\frac{4}{11} + \frac{5}{11} + \frac{8}{11} + \frac{2}{11} = \frac{19}{11} = 1\frac{8}{11}$ сумма дробей.

2е. Когда даны будутъ дроби, имѣющїя разныхъ знаменателей то во первыхъ надлежитъ привести ихъ къ одинакому знаменателю (86), а потомъ далѣе поступать съ ними, какъ въ первомъ случаѣ показано. На пр. $\frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{5}{9}$.

$$\left.\begin{array}{l} \frac{2}{3} \times 36 = 72 \\ \frac{3}{4} \times 27 = 81 \\ \frac{5}{9} \times 12 = 60 \end{array}\right\} 108 \text{ общїй знаменатель.}$$

$$\frac{213}{108} = 1\frac{25}{36} = \text{суммѣ дробей.}$$

Примѣръ II. данныя дроби $\frac{7}{8}, \frac{5}{6}, \frac{2}{5}, \frac{2}{3}$ слож.

$$\left.\begin{array}{l} \frac{7}{8}\times 90 = 630 \\ \frac{5}{6}\times 120 = 600 \\ \frac{3}{5}\times 144 = 432 \\ \frac{2}{3}\times 240 = 480 \end{array}\right\}$$ 720 общїй знаменатель.

$$\frac{2142}{720} = 2\frac{39}{40}$$ суммѣ дробей.

*Доказател.* Поелику Дроби имѣющїя одинакихъ знаменателей, ни что иное какъ одинакїя части цѣлаго, то есть, каждая дробь содержитъ столько частей цѣлаго, сколько показываетъ его числитель; слѣдовательно сумма всѣхъ числителей, равна всѣмъ частямъ одинакаго роду вмѣстѣ взятымъ.

93. *Примѣч.* Ежели слагаемыя дроби будутъ смѣшенныя: то надлежитъ цѣлыя сложить особливо, и дроби особливо, и естли сумма дробей будетъ дробь не правильная, то выключенныя изъ оной цѣлыя числа, придаются къ цѣлымъ числамъ, а остатокъ дроби (естли можно уменьшенной § 86) приписывается къ суммѣ цѣлыхъ чиселъ. На пр. $5\frac{3}{7} + 2\frac{2}{3} + 13\frac{5}{6}$.

$$\left.\begin{array}{l} 5\frac{3}{7}\times 18 = 54 \\ 2\frac{2}{3}\times 42 = 84 \\ 13\frac{5}{6}\times 21 = 105 \end{array}\right\}$$ 126 общїй знаменат.

$$\begin{array}{ll} 20 & 243 \end{array}$$

$1\frac{13}{14}$

сум. $21\frac{13}{14}$

$$126 \,|\, 243 \,|\, 1\frac{13}{14}$$ = суммѣ одн. дробей.

$$\begin{array}{r|l} 126 & \\ 117 & 13 \ (9) \\ 126 & 14 \end{array}$$

О ВЫЧИ-

## О ВЫЧИТАНІИ ДРОБЕЙ.

94. ЗАДАЧА. *Вычесть одну дробь изъ другой.*

*Рѣшеніе.* 1. Когда данныя дроби будутъ имѣть одинакихъ знаменателей: то меньшей дроби числителя, изъ числителя большей вычти, подъ остаткомъ подпиши знаменателя ихъ; получишъ желаемую разность данныхъ дробей. на пр. $\frac{8}{9} - \frac{4}{9} = \frac{4}{9}$ разность.

2 е. Когда данныя дроби будутъ имѣть разныхъ знаменателей: то прежде всего должно ихъ привести къ одному знаменателю (86), и потомъ одну изъ другой вычесть какъ въ первомъ случаѣ показано. на примѣръ: $\frac{5}{7} - \frac{2}{3}$

$\frac{15}{21} - \frac{14}{21} = \frac{1}{21}$ разность.

3 е. Ежели данныя дроби будутъ смѣшенныя, то должно цѣлые изъ цѣлыхъ, а дроби изъ дробей вычитать, и къ разности цѣлыхъ чиселъ приписать разность дробей на пр. изъ $7\frac{2}{3} - 4\frac{3}{7}$.

$7\frac{2}{3} \times 7 = 14$ }
$4\frac{3}{7} \times 3 = 9$ } 21 общіи знаменатель.

$3\frac{5}{21}$. разн. $\frac{5}{21}$ разнос. одних. дробей.

4 е. Когда изъ цѣлаго числа должно будетъ вычесть дробь: то въ такомъ случаѣ отъ цѣлаго числа отнимается единица, и представляется дробью, коей знамена-

менатель принимается тотъ же какого имѣетъ вычитаемая дробь (91), а потомъ какъ и прежде изъ числителя произведенной дроби, вычитается числитель данной дроби, послѣ чего оставшаяся дробь, къ цѣлому числу безъ единицы приписывается: что будетъ искомая разность. на пр. изъ 8 вычесть $\frac{5}{9}$: то будетъ $8 = 7\frac{9}{9}$, и такъ $7\frac{9}{9} - \frac{5}{9} = 7\frac{4}{9}$ остатокъ.

Естьлижъ изъ 8, вычесть $3\frac{5}{9}$, то будетъ $8 = 7\frac{9}{9}$, и такъ $7\frac{9}{9} - 3\frac{5}{9} = 4\frac{4}{9}$ разность.

95. *Примѣч.* I. Ежели при вычитанiи смѣшенныхъ дробей, будетъ вычитаемая дробь больше той, изъ которой вычитанiе дѣлать должно; то въ такомъ случаѣ, отъ вычитаемаго числа отнимается единица, и приводится въ дробь (91); а приведенная складывается съ тою дробью изъ которой должно было вычитать, и потомъ изъ сей суммы вычитается уже та дробь, которой прежде вычесть было не можно (94); а послѣ того одно цѣлое число изъ другаго цѣлаго единицею уменьшеннаго вычитается, обыкновенньмъ образомъ, и къ разности приписывается разность дробей. на пр. изъ $15\frac{2}{7}$ вычесть $2\frac{7}{8}$: то будетъ.

$$15\frac{2}{7} = 14\frac{7}{7} + \frac{2}{7} = 14\frac{9}{7} \times 8 = 72$$
$$- 2\frac{7}{8} \times 7 = 49$$
56 общ. знам.

Разность $= 12\frac{23}{56}$ $\frac{23}{56}$ раз. одн. др.

96.

96. *Примѣч.* II. Ежели должно будетъ вычитать нѣсколько дробей изъ нѣсколькихъ же дробей : то въ такомъ случаѣ , какъ тѣ дроби , изъ которыхъ должно вычитать , такъ и вычитаемыя , складываются ( 92. 93 ) , и потомъ одна изъ другой показаннымъ образомъ вычитается. на пр. изъ $5\frac{3}{7} + 7\frac{2}{3} + 13\frac{3}{4}$ вычесть $9\frac{5}{6} + 3\frac{4}{5}$.

То будетъ

$5\frac{3}{7} \times 12 = 36$
$7\frac{2}{3} \times 28 = 56$ } 84. общїй знам.
$13\frac{3}{4} \times 21 = 63$

$25$ $\frac{155}{84} = 1\frac{71}{84}$ сум. дроб.
$1\frac{71}{84}$
$26\frac{71}{84}$ = суммѣ.

$9\frac{5}{6} \times 5 = 25$
$3\frac{4}{5} \times 6 = 24$ } 30. общ. знам.

$12$ $\frac{49}{30} = 1\frac{19}{30}$.
$1\frac{19}{30}$
$13\frac{19}{30}$ сумма

$26\frac{71}{84} \times 30 = 2130$
$- 13\frac{19}{30} \times 84 = 1595$ } 2520

искомая разн. $= 13\frac{89}{420}$ $\frac{534}{2520} = \frac{89}{420}$ разн. одн. дроб.

97. *Примѣч.* III. Что сказано въ четвертомъ случаѣ ( 94 ) оное получить можно кратчайшимъ образомъ : когда числитель данной дроби вычтется изъ своего знаменателя , а отъ цѣлаго числа отнимется единица : то такимъ образомъ изъ цѣлаго числа вычтется данная дробь.

Справедливость вычитанїя дробей , докажется такимъ же образомъ какъ въ сложенїи доказано было.

## О УМНОЖЕНІИ И ДѢЛЕНІИ ДРОБЕЙ НА ЦѢЛЫЯ ЧИСЛА.

98. **Задача.** *Умножить данную дробь цѣлымъ числомъ.*

*Рѣшенiе* I е. Данной дроби числителя умножа цѣлымъ числомъ, подъ произведенiемъ подпиши тогоже знаменателя, а изъ произведенiя (ежели будетъ дробь неправильная) выключи цѣлыя числа, получишъ искомое произведенiе. На пр. 2 жды $\frac{1}{2}$ дѣлаютъ $\frac{2}{2}$ или единицу, 4 жды $\frac{5}{12}$ составляютъ $\frac{20}{12}$ или $1\frac{2}{3}$, также $\frac{5}{7} \times 8 = \frac{40}{7}$ $= 5\frac{5}{7}$ требуемое произведенiе.

99. *Примѣч.* I. Изъ сего выводятъ слѣдующее правило: когда дробь цѣлымъ числомъ помножить должно: то или числителя помножъ, или знаменателя (естьли будетъ можно) раздѣли на данное цѣлое число; ибо на примѣръ $\frac{8}{9}$ умноженныя на 3 даютъ $\frac{24}{9} = 2\frac{6}{9} = 2\frac{2}{3}$, а раздѣля знаменателя на 3 выдетъ $\frac{8}{3} = 2\frac{2}{3}$ тожъ самое. Сiе послѣднее правило сокращаетъ исчисленiе.

100. *Примѣч.* II. Ежели смѣшенную дробь должно будетъ умножить цѣлымъ числомъ: то оная дробь приводится въ неправильную (90), а потомъ умножается какъ въ первомъ случаѣ показано. На пр. $7\frac{2}{3}$ умножить на 5,

то будетъ $7\frac{2}{3}$

$\frac{23}{3} \times 5 = \frac{115}{3} = 38\frac{1}{3}$ требуемое произведенiе.

Или порознь, сперва дробь $\frac{2}{3}$ цѣлымъ числомъ 5, а потомъ цѣлое число 7 при дроби

$\frac{2}{3}$ находящееся, тѣмъ же цѣлымъ числомъ 5 умножается, и произведенiи ихъ складываются (92). Коихъ сумма будетъ требуемое произведенiе.

На пр. $7\frac{2}{3} \times 5 = \frac{10}{3} = 3\frac{1}{3}$.

$$\begin{array}{r} \times\ 5 \\ \hline 35 \\ +\ 3\frac{1}{3} \\ \hline 38\frac{1}{3} \end{array}$$ произведенiе.

Равнымъ образомъ поступать должно при умноженiи цѣлаго числа дробью.

Прежде нежели приступимъ къ умноженiю дроби дробью, надлежитъ показать, какимъ образомъ дробь на цѣлое число раздѣлить можно.

101 ЗАДАЧА. *Данную дробь раздѣлить на цѣлое число.*

*Рѣшенiе.* Данной дроби числителя раздѣли на цѣлое число, а подъ частнымъ числомъ поставь тогожъ знаменателя, получишъ желаемое. Ибо сiе ясно, когда дробь $\frac{2}{3}$ раздѣлится на 2, то въ частномъ числѣ безъ сомнѣнiя будетъ $\frac{1}{3}$, и $\frac{9}{10} : 3 = \frac{3}{10}$; равнымъ образомъ и $\frac{12}{25} : 3 = \frac{4}{25}$. $\frac{12}{25} : 4 = \frac{3}{25}$, также $\frac{15}{35} : 3 = \frac{5}{35}$.

102. *Примѣч.* I. Когда числитель дроби, на данное число раздѣлиться не можетъ: то надлежитъ оную дробь превратить въ другую, у которой бы числитель на дан-

ное число раздѣлиться могъ. На примѣръ ежели $\frac{3}{4}$ раздѣлить на 2: то умножа числителя и знаменателя дроби на 2, дробь $\frac{3}{4}$ превратится въ $\frac{6}{8}$ (73), коей числителя раздѣля на 2, частное будетъ $= \frac{3}{8}$.

Изъ сего явствуетъ, когда какую нибудь дробь, на пр. $\frac{3}{4}$ раздѣлить должно на цѣлое число 2: то надлежитъ только знаменателя 4 умножить чрезъ дѣлителя 2, а числителя не перемѣнять. По сей причинѣ $\frac{5}{8}$ раздѣленная на 3 будетъ $= \frac{5}{24}$, и $\frac{9}{15} : 5 = \frac{9}{75} = \frac{3}{25}$.

103. *Примѣч.* II. Ежели должно будетъ смѣшенную дробь, раздѣлить на цѣлое число: то приведя оную въ неправильную дробь (90), раздѣли какъ и прежде; а изъ частнаго числа (когда произойдетъ дробь неправильная) выключи цѣлыя числа, получишъ желаемое. На пр.
$9\frac{3}{7}$ раздѣлить на 4, то будетъ
$9\frac{3}{7} = \frac{66}{7} : 4 = \frac{66}{28} = 2\frac{10}{28}$ или $2\frac{5}{14}$.
также $22\frac{1}{4} : 3$, будетъ $22\frac{1}{4} = \frac{89}{4} : 3 = \frac{89}{12} = 7\frac{5}{12}$ частное число.

Теперь слѣдуетъ показать, какимъ образомъ дробь на дробь помножить должно.

## О УМНОЖЕНІИ ДРОБИ ДРОБѢЮ.

104. ЗАДАЧА. *Данную дробь умножить на дробь.*

Рѣше-

**Рѣшенїе.** I. Ежели данныя дроби будутъ правильныя: то умножь числителя одной дроби на числителя другой, и знаменателя одной на знаменателя другой, подъ произведенїемъ числителей подпиши произведенїе знаменателей, получишъ требуемое произведенїе. На пр.

$\frac{5}{6} \times \frac{3}{7} = \frac{15}{42}$ произведенїе.

также $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{6}{12} = \frac{1}{2}$ произведенїе.

2е. Когда смѣшенную дробь, на правильную дробь умножить должно: то смѣшенную дробь приведя въ неправильную ( 90 ), умножь какъ въ первомъ случаѣ показано, получишъ желаемое произведенїе. На пр. $4\frac{2}{3}$ умножить чрезъ $\frac{2}{5}$: то будетъ

$$\frac{4\frac{2}{3}}{\frac{14}{3}} \times \frac{2}{5} = \frac{28}{15} = 1\frac{13}{15}$$ произведенїе.

также

$5\frac{3}{7} \times \frac{3}{4}$, будетъ $\frac{5\frac{3}{7}}{\frac{38}{7}} \times \frac{3}{4} = \frac{114}{28} = 4\frac{2}{28}$ произв.

Или порознь, сперва дробь $\frac{2}{3}$ чрезъ дробь, $\frac{2}{5}$, а потомъ цѣлое число 4 при дроби находящееся, тоюже дробью умножается, и произведенїи сїи складываются, коихъ сумма будетъ искомое произведенїе. На пр.

$4\frac{2}{3} \times \frac{2}{5} \,..= \frac{4}{15}$

$4 \times \frac{2}{5} = \frac{8}{5} = 1\frac{3}{5}$

$1\frac{13}{15}$ искомое произведенїе.

*Доказател.* Здѣсь надлежитъ только припомнить то, что множитель перваго

 случая

случая $\frac{3}{7}$, есть 3 раздѣленное на 7 (70); того ради слѣдовало сперва дробь $\frac{5}{6}$ умножить на 3, отъ чего произшедшее произведенїе $\frac{15}{6}$, будетъ въ семь разъ больше должнаго; слѣдовательно отъ раздѣленїя сего произведенїя на 7, частное число $\frac{15}{42}$ (102), есть требуемое произведенїе. Тожъ должно разумѣть и о произведенїяхъ дробей втораго случая.

105 *Примѣч.* I. Что произведенїе происходящее отъ умноженїя дроби правильною дробью, есть меньше умножаемой дроби: то удивляться тому не должно, поелику, когда на пр. 5 умножить чрезъ 4, значитъ въ четверо оное увеличить; но дробь представляетъ нѣкоторую токмо часть цѣлаго числа, по сему когда одна дробь на другую правильную умножается: то произведенїе не увеличивается, но берется такая часть отъ умножаемой дроби, какую часть единицы другая дробь изображаетъ; на пр. $\frac{3}{4} \times \frac{2}{3}$ даютъ $\frac{6}{12}$ или $\frac{1}{2}$, которая есть $\frac{2}{3}$ отъ $\frac{3}{4}$; ибо $\frac{3}{4}$ раздѣля на 3 (102) частное $\frac{3}{12}$ равно третїй части отъ $\frac{3}{4}$; а умножа сїю дробь на 2 (98), произведенїе $\frac{6}{12}$ или $\frac{1}{2}$ будетъ равна двумъ третямъ отъ дроби $\frac{3}{4}$.

Также и $17 \times \frac{3}{7} = \frac{51}{7} = 7\frac{2}{7}$, есть три седьмины отъ 17 ти.

106 *Примѣчан.* II. Отъ сего произошла употребительная рѣчь въ арифметикѣ, какъ

какъ на пр. когда говорится половина $\frac{3}{4}$ хъ: то сїе есть тоже, что $\frac{3}{4}$ умноженные $\frac{1}{2}$ ю. Также когда спрашивается, $\frac{2}{3}$ отъ дроби $\frac{5}{8}$, какая часть цѣлаго? то сїе найдется, ежели $\frac{5}{8}$ умножится на $\frac{2}{3}$, произведенїе $\frac{10}{24} = \frac{5}{12}$ будетъ искомое. Для лучшаго о семъ понятїя прилагается здѣсь нѣсколько примѣровъ.

*Примѣръ* I. 63 умножить чрезъ $\frac{7}{9}$. будетъ $63 \times \frac{7}{9} = \frac{441}{9} = 49$ иском. произвед. которое равно $\frac{7}{9}$ отъ числа 63 хъ.

*Примѣръ* II. $27\frac{3}{5}$ слѣдуетъ умножить чрезъ $\frac{2}{9}$.

$$\frac{3}{5} \times \frac{2}{9} = \frac{6}{45} = \frac{2}{15}$$
$$27 \times \frac{2}{9} = \frac{54}{9} = 6$$

$6\frac{2}{15}$ иском. произв. $= \frac{2}{9}$ отъ $27\frac{3}{5}$

*Примѣръ* III. $34\frac{4}{7} \times \frac{2}{3}$ и чрезъ $\frac{2}{7}$.

$$34\frac{4}{7}$$
$$\frac{242}{7} \times \frac{2}{3} = \frac{484}{21} \times \frac{2}{7} = \frac{968}{147} = 6\frac{86}{147} \text{ произвед.}$$

*Примѣръ* IV. Ежели изъ 4 человѣкъ, первой имѣетъ 1680 рублей, вторый $\frac{3}{4}$ противъ перваго, третїй $\frac{5}{7}$ числа втораго; а четвертый $\frac{2}{5}$ того числа которое имѣетъ третїй; спрашивается по скольку каждой изъ послѣднихъ трехъ денегъ имѣетъ?

$1680 \times \frac{3}{4} = \frac{5040}{4} = 1260$ имѣнїе втораго.
$1260 \times \frac{5}{7} = \frac{6300}{7} = 900$ имѣнїе третьяго.
$900 \times \frac{2}{5} = \frac{1800}{5} = 360$ имѣнїе четвертаго.

107 *Примѣч.* III. Естьли смѣшенную дроб-

дробь, на пр. $12\frac{3}{4}$ на смѣшенную же $5\frac{2}{3}$ умножить должно: въ такомъ случаѣ, цѣлыя числа съ дробьми приводятся въ неправильныя дроби, и потомъ умножаются показаннымъ образомъ. На пр.

$$12\tfrac{3}{4} \times 5\tfrac{2}{3}$$

$$\frac{51}{4} \times \frac{17}{3} = \frac{867}{12} = 72\tfrac{1}{4} \text{ произведенїе.}$$

также $23\frac{1}{4} \times 4\frac{3}{5}$

$$\frac{93}{4} \times \frac{23}{5} = \frac{2139}{20} = 106\tfrac{19}{20} \text{ произвед.}$$

Какимъ образомъ дроби дѣлятся на цѣлое число, то уже въ ( 101. 102. 103 ) показано, а въ слѣдующихъ предложенїяхъ изъяснено будетъ, какъ дробь на дробь дѣлить должно.

## О ДѢЛЕНIИ ДРОБИ НА ДРОБЬ.

108. ЗАДАЧА. *Данную дробь раздѣлить на дробь.*

*Рѣшенїе* 1е. Ежели дроби будутъ имѣть одинакихъ знаменателей: то числителя дѣлимой дроби, раздѣли на числителя другой, частное число покажетъ сколько разъ одна дробь содержится въ другой. На пр. $\frac{6}{7}$ раздѣлить на $\frac{2}{7}$, то есть, узнать сколько разъ въ одной дроби содержится другая.

будетъ $\frac{6}{7} : {}^{7} = \frac{6}{2} = 3$ частное число.

также $\frac{49}{100} : \frac{7}{100} = \frac{49}{7} = 7$ частное число.

и $\frac{17}{21} : \frac{3}{21} = \frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$ частное число.

2е. Ежели дроби будутъ имѣть разныхъ знаменателей: то должно ихъ привести

къ одному знаменателю, а потомъ раздѣлить какъ въ первомъ случаѣ показано.
На пр. $\frac{7}{8} : \frac{3}{9}$

то будетъ $\frac{7}{8} : \frac{3}{9}$

$\frac{63}{72} : \frac{24}{72} = \frac{63}{24} = 2\frac{5}{8}$ част. число

также $\frac{10}{13} : \frac{2}{7}$

$\frac{70}{91} : \frac{26}{91} = \frac{70}{26} = 2\frac{9}{13}$ частное число.

*Доказател.* Понеже дѣленїе есть способъ, узнавать сколько разъ дѣлитель содержится въ дѣлимомъ числѣ (60); но дроби имѣющїя одинакихъ знаменателей ни что иное какъ одинакїя части цѣлаго: то слѣдовало узнать сколько разъ число частей одной дроби, содержится въ числѣ частей другой; но числа сихъ частей суть ихъ числители; слѣдовательно частное число 3 перваго случая показываетъ сколько разъ дробь $\frac{2}{7}$ содержится въ $\frac{6}{7}$; по чему справедливо, что знаменатели ихъ какъ имена дробей въ дѣленїе входить не должны. Также докажется справедливость и втораго случая.

109 *Слѣдст.* Изъ втораго случая видно, когда числитель дѣлимаго числа умножится знаменателемъ дѣлителя, а знаменатель дѣлимаго числа числителемъ дѣлителя; то первое произведенїе будетъ числитель, а послѣднее знаменатель въ частномъ числѣ. На прим. когда $\frac{5}{8}$ раздѣлить должно на $\frac{2}{3}$: то въ частномъ числѣ по

 сему

сему правилу выдетъ $\frac{15}{16}$;
также ежели $\frac{5}{6}$ раздѣлится на $\frac{2}{7}$: то будетъ

$$\frac{\frac{5}{6} : \frac{2}{7}}{\frac{35}{42} : \frac{12}{42}} = \frac{35}{12} = 2\frac{11}{12} = \text{частному числу.}$$

Изъ чего явствуетъ, что сїе правило дѣленїя, удобнѣе сдѣлать можно, слѣдующимъ образомъ: дробь на которую дѣлить должно, надлежитъ написать обращенно, поставя знаменателя ея въ верьху, а числителя въ низу, и потомъ умножить дѣлимую дробь, на сїю обращенную: то произшедшее произведенїе будетъ тожъ самое частное число, какому быть должно и по предписанному правилу, какъ изъ слѣдующаго видно. на пр.

$\frac{5}{8}$ Раздѣлить на $\frac{2}{3}$, то будетъ $\frac{5}{8} : (\frac{2}{3})\frac{3}{2} = \frac{15}{16}$ част. число.

Также $\frac{5}{6} : (\frac{2}{7})\frac{7}{2} = \frac{35}{12} = 2\frac{11}{12}$, частное число, то же что и прежде.

Равн. образ. $\frac{7}{8} : (\frac{3}{9})\frac{9}{3} = \frac{63}{24} = 2\frac{5}{8}$ част. числ.

Подобно $\frac{10}{13} : (\frac{2}{7})\frac{7}{2} = \frac{70}{26} = 2\frac{9}{13}$ част. число. тоже что и въ дѣленїи втораго случая (108).

110 *Примѣч.* I. Ежели цѣлое число или смѣшенную дробь, на правильную, также правильную на смѣшенную или смѣшенную дробь на смѣшенную раздѣлить должно будетъ: то въ такомъ случаѣ цѣлыя числа въ дробь, а смѣшенныя въ не правильныя (90. 91) приводятся, и потомъ одна на другую какъ выше показано дѣлятся. На пр.

1 е. 29 раздѣл. на $\frac{5}{7}$, то будетъ $\frac{29}{1} : (\frac{5}{7})\ \frac{7}{5}$ $= \frac{203}{5} = 40\frac{3}{5}$ частное число.

2 е. $13\frac{3}{7}$ раздѣлить на $\frac{5}{6}$, то будетъ.

$13\frac{3}{7}$

$\frac{94}{7} : (\frac{5}{6})\ \frac{6}{5} = \frac{564}{35} = 16\frac{4}{35}$ частное число.

3 е. $27\frac{1}{4}$ раздѣлить на $2\frac{1}{2}$, будетъ

$27\frac{1}{4} : 2\frac{1}{2}$

$\frac{109}{4} : (\frac{5}{2})\ \frac{2}{5} = \frac{218}{20} = 10\frac{9}{10}$ частное число.

4 е. *Требуется сыскать такое число, котораго $\frac{3}{7}$ дѣлаютъ число $45\frac{1}{2}$?*

Сей вопросъ состоитъ въ томъ, чтобъ найти такое число, которое будучи умножено чрезъ $\frac{3}{7}$ произвело $45\frac{1}{2}$; по сему слѣдуетъ $45\frac{1}{2}$ раздѣлить на $\frac{3}{7}$: то частное будетъ искомое число.

$45\frac{1}{2}$

$\frac{91}{2} : (\frac{3}{7})\ \frac{7}{3} = \frac{637}{6} = 106\frac{1}{6}$ искомое число.

5 е. $2\frac{6}{9}$ раздѣлить на $15\frac{3}{5}$ будетъ

$2\frac{6}{9} : 15\frac{3}{5}$

$\frac{24}{9} : (\frac{78}{5})\ \frac{5}{78} = \frac{120}{702} = \frac{20}{117}$ частное число.

III *Примѣч.* II. Не надлѣжитъ сомнѣваться въ томъ, что при дѣленіи правильныхъ дробей, частное число иногда бываетъ цѣлое число; ибо частное показываетъ сколько разъ дѣлитель содержится въ дѣлимомъ, то есть, одна дробь содержится въ другой дроби.

---

О ЧИСЛАХЪ

## О ЧИСЛАХЪ ВЪ РАЗНЫХЪ РОДАХЪ.

112 *Опредѣл. Числа въ разныхъ родахъ* или *числа съ наименованіемъ*, называются тѣ, которыя означаютъ части цѣлаго, такъ что каждая часть цѣлаго изображаетъ разнаго рода единицу, изъ коихъ каждой родъ отъ употребленія въ обществахъ, особливымъ именемъ называется: какъ на пр. пудъ раздѣляется на 40 фунтовъ, фунтъ на 32 лота и проч. то числа пудовъ, фунтовъ и проч. суть числа разныхъ родовъ.

Прежде нежели приступимъ къ правиламъ разнородныхъ чиселъ, необходимо знать надлежитъ нижеслѣдующее содержаніе разныхъ монетъ, мѣръ и вѣсовъ, въ Россіи употребляемыхъ.

### МОНЕТЫ.

| | | |
|---|---|---|
| Одинъ Имперіалъ имѣетъ - | 10 | рублей |
| Полу-имперіалъ имѣетъ | 5 | руб. |
| Старой червонецъ - | 2 | руб. |
| Новой червонецъ - - | 2 | руб. 50 коп. |

### *Серебреныя и мѣдныя деньги.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Одинъ | Рубль имѣетъ - - | 2 | полтины |
| 1 - | Полтина - - - - | 2 | полуполт. |
| 1 - | Полуполтинникъ - | 25 | копѣекъ |
| 1 - | Гривна - - | 10 | копѣекъ |
| 1 - | Пятикопѣешникъ - | 5 | копѣекъ |
| 1 - | Грошъ - - - | 2 | копѣйки |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 - Копѣйка | - - | 2 | деньги |
| 1 - Деньга | - - | 2 | полушки |
| а весь Рубль имѣетъ | - | 100 | копѣекъ. |

## МѢРЫ.

### *Мѣра времени.*

| | | |
|---|---|---|
| Вѣкъ содержитъ | - - | 100 лѣтъ |
| Простой годъ имѣетъ | - | 52 недѣли и 1 день или 365 дней |
| Высокосный годъ имѣетъ | | 52 недѣли и 2 дни или 366 дней |
| Одна недѣля | - - | 7 дней |
| 1 - День или сутки | - | 24 часа |
| 1 - Часъ | - - | 60 минутъ |
| 1 - Минута | - | 60 секундъ |
| 1 - Секунда | - | 60 терцій и проч. |

Годъ такъ же раздѣляется на 12 мѣсяцовъ. Во всякомъ ординарномъ мѣсяцѣ полагается 30 дней или сутокъ.

### *Мѣра хлѣбная.*

| | | |
|---|---|---|
| Ластъ имѣетъ | - - | 12 четвертей. |
| Одна Четверть или куль | | 2 осмины. |
| 1 - Осмина | - - | 4 четверика |
| 1 - Четверикъ | - - | 4 четвертки |
| 1 - Четвертка | - - | 2 гарнца. |

### *Мѣра длины.*

| | | |
|---|---|---|
| Одна верста имѣетъ | - | 500 саженъ. |
| 1 - Сажень | - - | 3 аршина. |
| 1 - аршинъ | - - | 4 четверти или 16 вершковъ. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 - | Четверть - | - 4 | вершка. |

### Также.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Одна | Сажень имѣетъ | 7 | фут. аглинск. |
| 1 - | футъ - - | 12 | дюймовъ. |
| 1 - | Дюймъ - - | 10 | линѣй. |
| 1 - | Линѣя - - | 10 | перв. скрупул. |

и такъ далѣе.

### *Мѣра напитковъ.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Одна | бочка имѣетъ - | 40 | ведръ. |
| 1 - | Ведро - - - | 4 | четверти. |
| 1 - | Четверть - - - | 2 | осьмухи. |
| 1 - | Осьмуха или штофъ | 2 | кружки. |

### *Мѣра бумаги.*

| | | |
|---|---|---|
| Въ одной стопѣ - - | 20 | дестей. |
| - 1 - Дести - - | 24 | листа. |
| - 1 - Листѣ - - | 2 | полулиста. |
| - 1 - Полулистѣ - | 2 | Четвертки |
| - 1 - Четверткѣ - | 2 | Осьмухи. |

### ВѢСЫ.

### Торговый вѣсъ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Одинъ | берковецъ имѣетъ - | 10 | пудъ. |
| 1 - | Пудъ - - - | 40 | фунтовъ. |
| 1 - | Фунтъ - - - | 32 | Лота. |
| 1 - | Лотъ - - - | 3 | золотника |

### *Мѣра окружности всякаго круга.*

Окружн. всякаго круга имѣетъ 360 Градусовъ
Одинъ Градусъ - 60 минутъ.

1

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | - | Минута | - - | 60 секундъ. |
| 1 | - | Секунда | - - | 60 терцїй. |
| 1 | - | терцїя | - - - | 60 первыхъ. |
| | | Скрупуловъ и такъ далѣе. | | |

---

## О РАЗДРОБЛЕНІИ РАЗНОРОДНЫХЪ ЧИСЕЛЪ.

113 *Опредѣл. Раздробленїе чиселъ въ разныхъ родахъ*, есть способъ, чрезъ которой числа различнаго именованїя, приводятся въ меньшее именованїе.

114 *Слѣдствїе.* Изъ сего видно, что раздробленїе чиселъ въ разныхъ родахъ дѣлается чрезъ умноженїе.

115 ЗАДАЧА. *Сдѣлать раздробленїе чиселъ въ разныхъ родахъ, то есть, разныхъ родовъ числа большаго сорта, привесть въ самой меньшей сортъ.*

*Рѣшен.* Большаго сорта число, умножъ на части составляющїя тотъ большїй сортъ. Къ произведенїю придай слѣдующїя числа (ежели будутъ) къ томужъ сорту принадлежащїя. Продолжая такимъ образомъ далѣе, то есть, умножая каждаго предъидущаго большаго наименованїя число, на число частей составляющихъ оное, сдѣлано будетъ раздробленїе. На пр. чтобъ 82 пуда 37 фунтовъ 13 лотовъ привести въ золотники: то поступай слѣдующимъ образомъ:

82 пуд. — 37 фун. — 13 лот.

```
   ×40
  ----
  3280
  +37
  ----
  3317 фунты
   ×32
  ----
  6634
  9951 :
 ------
 106144
   +13
 ------
 106157 лоты
     ×3
 ------
 318471 золотники.
```

А чтобъ сїе правило учащемуся вразумительнѣе было, то прилагается здѣсь нѣсколько примѣровъ.

I. Въ 47 берковцахъ, сколько будетъ золотниковъ?

```
      47
     ×10
     ---
     470 пуды.
     ×40
   -----
   18800 фунты.
     ×32
   -----
   37600
  56400 :
  ------
  601600 лоты.
      ×3
 -------
 1804800 столько золотниковъ.
```

II. Въ 196 саженяхъ, сколько будетъ дюймовъ?

196
×7
1372 футы.
×12
2744
1372:
16464 дюймы.

III. $\frac{5}{8}$ версты, сколько сдѣлаютъ саженъ?
$\frac{5}{8} \times 500 = \frac{2500}{8} = 312\frac{1}{2}$ столько саженъ.

IV. Въ 48 годахъ, сколько будетъ дней, когда всякой годъ по Іуліанскому счисленію содержитъ $365\frac{1}{4}$ дней?

$365\frac{1}{4} \times 48 = \frac{48}{4} = 12$ дни.
×48
2920
1460
17520
+12
17532 столько дней въ 48 год.

V. Въ $37\frac{5}{8}$ ласта, сколько будетъ гарнцовъ?

$37\frac{5}{8} \times 12 = \frac{60}{8} = 7\frac{1}{2}$ четв. въ $\frac{5}{8}$ лас.
×12
74
37
444

444
$+ 7\frac{1}{2}$

четвер. $451\frac{1}{2} \times 8 = \frac{8}{2} = 4$ четвер. въ $\frac{1}{2}$ чет.

$\times 8$

3608
$+ 4$

3612 четверики.
$\times 8$

28896 столько гарнцовъ.

VI. $2345\frac{1}{4}$ рублей, сколько сдѣлаютъ Голандскихъ штиверовъ, когда по курсу за всякой рубль платится по $36\frac{1}{2}$ штиверовъ?

$$\frac{2345\frac{1}{4}}{\frac{9381}{4}} \times \frac{36\frac{1}{2}}{\frac{73}{2}} = \frac{584813}{8} = 85601\frac{5}{8}$$ иском. чис. шт.

*VII.* $45\frac{3}{4}$ *градуса, сколько сдѣлаютъ верстъ, когда всякой градусъ большаго круга земли, по новѣйшему измѣренїю содержитъ* $103\frac{337}{1000}$ версты?

$$\frac{103\frac{337}{1000}}{\frac{103337}{1000}} \times \frac{45\frac{3}{4}}{\frac{183}{4}} = \frac{18970671}{4000} = 4727\frac{2771}{4000}$$ искомое число верстъ.

*VIII. Требуется знать, въ 27 стопахъ* $13\frac{1}{2}$ *дестяхъ бумаги, сколько будетъ листовъ?*

27 стопъ — $13\frac{1}{2}$ дестей.

$\times 20$

540
$+ 13\frac{1}{2}$

$553\frac{1}{2}$

дест. $553\frac{1}{2} \times 24 = \frac{24}{2} = 12$ лист. въ $\frac{1}{2}$ дести.

$$\begin{array}{r} \times 24 \\ \hline 2212 \\ 1106 \\ \hline 13272 \\ +12 \\ \hline 13284 \end{array}$$

13284 столько листовъ.

IX. *Сыскать, сколько въ солнечномъ годѣ секундъ? которой содержитъ 365 дней, 5 часовъ 49 минутъ, 42 секунды;*

$$\begin{array}{r} 365 \\ \times 24 \\ \hline 1460 \\ 730 \\ \hline 8760 \end{array}$$

8760 часовъ въ 365 дняхъ, или въ прост. годѣ.

$$\begin{array}{r} 8760 \\ +5 \\ \hline 8765 \end{array}$$

8765 часы

$$\begin{array}{r} \times 60 \\ \hline 525900 \\ +49 \\ \hline 525949 \end{array}$$

525949 минутъ

$$\begin{array}{r} \times 60 \\ \hline 31556940 \\ +42 \\ \hline 31556982 \end{array}$$

31556982 столько секундъ въ солнечномъ годѣ, то есть, во столько секун. солнцѣ кругъ теченїя своего совершаетъ.

X. $29\frac{3}{5}$ *пуда*, $27\frac{7}{8}$ *фунта*, $13\frac{5}{6}$ *лота и* 7 *золотниковъ, сколько саставятъ золотниковъ?*

$29\frac{3}{5} \times 40 = \frac{120}{5} = 24$ фун. въ $\frac{3}{5}$ пуда

$$\begin{array}{r} \times 40 \\ \hline 1160 \end{array}$$

1160

$+$ 24

$+ 27\frac{7}{8}$

фунт. $1211\frac{7}{8} \times 32 = \frac{224}{8} = 28$ лот. въ $\frac{7}{8}$ фун.

$\times$ 32

2422

3633

38752

$+$ 28

$+ 13\frac{5}{6}$

$38793\frac{5}{6} \times 3 = \frac{15}{6} = 2\frac{1}{2}$ зол. въ $\frac{5}{6}$ лота.

$\times$ 3

116379

$+ 2\frac{1}{2}$

$+$ 7

$116388\frac{1}{2}$ столько золотниковъ въ данномъ вѣс.

XI. *Надобно знать* $23\frac{3}{4}$ *имперїала*, $9\frac{1}{4}$ *рублей*, $8\frac{3}{5}$ *гривенъ*, $4\frac{3}{4}$ *копѣйки*; *сколько сдѣлаютъ копѣекъ*?

$23\frac{3}{4} \times 10 = \frac{30}{4} = 7\frac{1}{2}$ руб. въ $\frac{3}{4}$ имп.

$\times$ 10

230

$+ 7\frac{1}{2}$

$+ 9\frac{1}{4}$

рубли $246\frac{3}{4} \times 10 = \frac{30}{4} = 7\frac{1}{2}$ грив. въ $\frac{3}{4}$ руб.

$\times$ 10

2460

2460

$$
\begin{array}{l}
2460 \\
+\ 7\frac{1}{2} \\
+\ 8\frac{3}{5} \\
\hline
\end{array}
$$

гривны $2476\frac{1}{10} \times 10 = \frac{10}{10} = 1$ коп. въ $\frac{1}{10}$ грив.

$$
\begin{array}{l}
\times\ 10 \\
\hline
24760 \\
+\ 1 \\
+\ 4\frac{3}{4} \\
\hline
\end{array}
$$

$24765\frac{3}{4}$ столько копѣекъ въ данныхъ денг.

XII. *Требуется знать, сколько въ окружности большаго круга земли, Аглинскихъ футовъ, которая содержитъ въ себѣ 360 градусовъ; а въ каждомъ градусѣ по новѣйшему измѣренїю считается 103 версты $168\frac{1}{2}$ саженъ?*

103 верст. — $168\frac{1}{2}$ сажен.

$$
\begin{array}{l}
\times\ 500 \\
\hline
51500 \\
+\ 168\frac{1}{2} \\
\hline
\end{array}
$$

сажени $51668\frac{1}{2} \times 7 = \frac{7}{2} = 3\frac{1}{2}$ фут. въ $\frac{1}{2}$ саж.

$$
\begin{array}{l}
\times\ 7 \\
\hline
361676 \\
+\ 3\frac{1}{2} \\
\hline
\end{array}
$$

фут. въ градус. $361679\frac{1}{2} \times 360 = \frac{360}{2} = 180$. фут.

$$
\begin{array}{l}
\times\ 360 \\
\hline
21700740 \\
1085037 \\
\hline
130204440 \\
+\ 180 \\
\hline
\end{array}
$$

130.204.620, футы въ окружности земной.

## О ПРИВЕДЕНІИ.

116. *Опредѣленіе. Приведеніе чиселъ въ разныхъ родахъ*, есть способъ, чрезъ которой числа меньшаго именованія, обращаются въ числа большаго наименованія.

Изъ чего видно, что приведеніе чиселъ въ разныхъ родахъ, дѣлается чрезъ дѣленіе.

117. ЗАДАЧА. *Изъ числа въ меньшемъ сортѣ представленнаго, выключить большіе сорты, то есть, здѣлать приведеніе.*

*Рѣшеніе.* Данное въ меньшемъ сортѣ число, раздѣли на части ближняго сорта, будетъ сдѣлано *приведеніе.* А когда данное въ меньшемъ сортѣ число будетъ изъ многихъ знаковъ: то должно выключить изъ онаго прямо большіе сорты по порядку, слѣдующимъ образомъ: тотъ сортъ какой желаешъ выключить изъ даннаго меньшаго сорта, приведи сперва по раздробленію (115) въ такой сортъ, которой бы съ меньшимъ даннымъ сортомъ былъ одного именованія, и потомъ раздѣли на оной. Частное число будетъ желанной большей сортъ. А изъ остатка выключай послѣдующій большей сортъ, которой также напередъ по раздробленію приведи въ соотвѣтствующій меньшему; поступая такимъ образомъ далѣе, выключены будутъ изъ даннаго меньшаго сорта, всѣ желаемые большіе сорты. Какъ то изъ слѣдующихъ примѣровъ видно.

I.

I. Требуется знать, въ 264 часахъ, сколько будетъ сутокъ?
Понеже 1 сутки содержатъ 24 часа; то раздѣливши на оные данное число, найдется въ 264 часахъ 11 сутокъ.

24 | 264 | 11 сутокъ.
24
24
24

II. Въ 9764058 золотникахъ, сколько будетъ берковцовъ, пудъ и прочая?

Въ 1 берков. 10 пудъ
40
400 фун.
96
2400
3600

золот. въ 1. берков. 38400 | 9764058 | 254 берков.
76800
208405
192000
164056
153600
104568
76800

въ 1 пудѣ золот. 3840 | 27768 | 7 пуды.
26880

въ 1 фунтѣ золот. 96 | 888 | 9 фунты.
864

въ 1 лот. золот. . . . 3 | 24 | 8 лоты.
24

Итакъ въ данномъ числѣ золотниковъ, есть 2542 берков. 7 пуд. 9 фунт. 8 лотовъ.

III. Въ 596004 дюймахъ, сколько верстъ?

1 верста = 500 саж.

7

3500

12

7000

3500

въ 1 вер. дюй. 42000 | 596004 | $14\frac{8004}{42000}$ верс.

42000

176004

168000

въ 1 сажен. дюйм. 84 | 8004 | 95 сажен.

756

444

420

въ 1 футѣ дюймовъ . . 12 | 24 | 2 футы.

24

И такъ въ данномъ числѣ, есть $14\frac{8004}{42000}$ версты, или 14 верстъ 95 саженъ 2 фута.

IV. Въ 39804 гарнцахъ, сколько будетъ ластовъ?

въ 1 лас. = 12 четверт.

8

96

8

Въ 1 ласт. гарн. 768 | 39804 | $51\frac{636}{768}$ ласт.

3840

1404

```
                               1404
                                768
въ 1 четверт. гарнц.  64 | 636 | 9 четверти
                         | 576 |
въ 1 четверикѣ гарн.   8 | 60  | 7 четверик.
                         | 56  |
                           4 гарнца.
```

И такъ въ данномъ числѣ, находится $51\frac{636}{768}$ ластъ, или 51 ластъ 9 четвертей 7 четвериковъ 4 гарнца.

118. *Примѣч.* Ежели случится изъ многихъ данныхъ меньшихъ сортовъ выключать большіе: то найденныя чрезъ раздѣленіе на части ближняго большаго предъидущаго сорта частныя числа, надлежитъ сперва придавать къ даннымъ предъидущимъ сортамъ, и потомъ дѣлить, а съ остатками также поступать какъ выше сего показано.

V. Спрашивается, въ 43 стопахъ, 249 дестяхъ 523 листахъ, и 314 страницахъ; сколько будетъ стопъ, дестей и проч?

```
4 | 314 | 78 лис.     523                    249
  | 28  |           + 78                   + 25
    34         24 | 601 | 25 дес.   20 | 274 | 13 стопы.
    32            | 48  |              | 20  |
  2 стран.          121                   74
                    120                   60
                   1 лист.               14 дести.
```

43
13
56 Стопъ, 14 дест. 1 лист. 2 стран въ данномъ числѣ стопъ, дестей и проч.

VI. 4 Мѣсяца, 149 дней, 324 часа. 564 минуты, 280 секундъ; сколько сдѣлаютъ ординарныхъ мѣсяцовъ, дней и прочая?

60 | 280 | 4 мин.
240
40 секун.

564
4
60 | 568 | 9 час.
540
28 мин.

324
9
24 | 333 | 13 дни
24
93
72
21 часы.

149
13
30 | 162 | 5 мѣс.
150
12 дни

5
4
9 мѣсяц. 12 дн. 21 час. 28 мин. 40 сек. столько мѣсяцовъ, дней и проч. составляетъ данное время.

VII. *Въ 34 вершкахъ, сколько будетъ саженъ, то есть, узнать, 34 вершка какая часть сажени?*

въ 1 саж. = 3 арш.
16
48 | $\frac{34}{48} = \frac{17}{24}$ такая часть сажени.

*VIII. 27½ золотниковъ въ пуды привесть, то есть, узнать, какая часть пуда?*

въ

въ 1 пудѣ = 40 фунт.

$$\frac{96}{3840}$$ въ 1 пудѣ золотники.

$27\frac{1}{2}$

$\frac{55}{2} : 3840 = \frac{55}{7680} = \frac{11}{1563}$ такая час. пуда.

IX. $2\frac{3}{4}$ *копѣйки, въ рубли привесть; то есть, сыскать, какая часть рубля?*

$2\frac{3}{4}$

$\frac{11}{4} : 100 = \frac{11}{400}$ такая часть рубля.

X. 365 *дней*, 5 *часовъ*, 48 *минутъ*, 42 *секунды; сколько сдѣлаютъ однихъ дней?*

365 дн. — 5 час, — 48 мин. — 42 сек.

$60 \Big| \frac{42}{60} = \frac{7}{10}$ мин.

$+\frac{7}{10}$

$48\frac{7}{10}$

$\frac{487}{10} : 60 = \frac{487}{600}$ часть часа.

$5 + \frac{487}{600} = 5\frac{487}{600}$

$\frac{3487}{600} : 24 = \frac{3487}{14400}$ дни.

$\frac{3487}{14400} + 365 = 365\frac{3487}{14400}$ число дней.

XI. $\frac{5}{7}$ *Версты*, $345\frac{2}{3}$ *сажени*, $5\frac{1}{2}$ *футовъ*, $7\frac{3}{4}$ *дюйма, сколько будетъ однихъ саженъ?*

$7\frac{3}{4}$

$\frac{31}{4} : 12 = \frac{31}{48}$ фут. $\frac{5}{7} \times 500 = \frac{2500}{7} = 357\frac{1}{7}$ саж.

$+5\frac{1}{2}$

$6\frac{7}{48}$ фута.

$\frac{295}{48} : 7 = \frac{295}{336}$ саж.

$+345\frac{2}{3}$

$+357\frac{1}{7}$

$703\frac{539}{784}$ число саженъ.

XII. *Двѣ трети отъ* $\frac{3}{4}$, 96 *ти саженъ; какая есть часть* $\frac{3}{5}$ *версты*, $237\frac{1}{2}$ *саженъ, сыскать?*

$96 \times \frac{3}{4} = \frac{288}{4} \times \frac{2}{3} = \frac{57}{12}$ саж.

$\frac{3}{4} \times 500 = \frac{1500}{4} = 375 + 237\frac{1}{2} = 612\frac{1}{2}$ саж.

$\frac{576}{12} : \left(\frac{612\frac{1}{2}}{\frac{1225}{2}}\right) \frac{2}{1225} = \frac{1152}{14700} = \frac{96}{1225}$ искомая час.

119. **Примѣч.** Изъ того явствуетъ, что приведенїе и раздробленїе чиселъ въ разныхъ родахъ, суть два между собою противныя дѣйствїя. Почему въ разсужденїи повѣренїя, одно вмѣсто другаго служить можетъ, то есть, раздробленїе можно повѣрить приведенїемъ, а приведенїе раздробленїемъ.

## О СЛОЖЕНІИ РАЗНОРОДНЫХЪ ЧИСЕЛЪ.

120. *Опредѣл. Сложенїе разнородныхъ чиселъ*, есть способъ, по которому узнается сумма двухъ или многихъ количествъ, состоящихъ изъ разныхъ сортовъ одного свойства.

121. ЗАДАЧА. *Данныя числа въ разныхъ родахъ сложить.*

*Рѣшен.* Сложенїе въ разныхъ родахъ дѣлается такъ какъ и простое, съ тою только разностїю, что въ простомъ сложенїи складываются единицы съ единицами, и лишекъ сверьхъ 9 ти придается къ десяткамъ, а сверьхъ десяти къ сотнямъ и такъ далѣе; а здѣсь начиная съ самаго меньшаго сорта складывается каждой сортъ

сортъ по порядку съ подобнымъ ему сортомъ; и когда сумма сложеннаго какаго нибудь сорта, будетъ превышать единицу предъидущаго сорта: то оная приводится чрезъ дѣленїе въ предъидущїй сортъ, и придается къ оному; а остатки, кои будутъ послѣ дѣленїя, подписываются подъ тѣми сортами которые были складываемы. Такимъ образомъ поступая, всѣ сорты будутъ сложены, и желаемая сумма найдется, какъ то изъ слѣдующихъ примѣровъ видно.

I. Данныя количества сложить.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 213 руб. | 8 грив. | 5 коп. | 3 полуш. | |
| 128 | 3 | 7 | 2 | |
| 97 | 7 | 4 | 1 | |
| 439 | 9 | 7 | 2 | сумма. |

Начиная съ самаго меньшаго сорта складывай 3, 2, да 1 дѣлаютъ 6 полушекъ, но какъ 6 полушекъ превышаютъ единицу предъидущаго сорта: то приведя оныя въ копѣйки, будетъ 1 копѣйка и 2 полушки, 1 копѣйку придай къ слѣдующимъ копѣйкамъ, а оставшїя 2 полушки напиши подъ чертою противъ полушекъ; потомъ 5, 7, да 4 и 1 копѣйка дѣлаютъ 17 копѣекъ, или по приведенїи будетъ 1 гривна и 7 копѣекъ, копѣйки поставя подъ копѣйки, 1 гривну придай къ предъидущимъ гривнамъ; и такъ 8 + 3 + 7 + 1 грив. = 19 гривнамъ, или 1 рубль 9 гривенъ

гривенъ; 9 гривенъ напиши на мѣстѣ гривенъ, а 1 рубль придай къ слѣдующимъ рублямъ, будетъ 213 + 129 + 97 + 1 = 439 рублямъ; и по окончанїи сложенїя, сумма данныхъ количествъ будетъ 439 рублей 9 гривенъ, 7 копѣекъ, 2 полушки. Такимъ образомъ и въ слѣдующихъ примѣрахъ поступать надлежитъ.

II. Данныя количества сложить.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 213 верс. | — 439. саж. | — 5 фут. | — 9 дюй. |
| 198 | - - 342 | - - 4 | - - 5 |
| 1729 | - - 213 | - - 3 | - - 7 |
| 113 | - - 197 | - - 2 | - - 8 |
| 2255 | - - 193 | - - 2 | - - 5 сум. |

500 | 1193 | 2 вер. 7 | 16 | 2 саж. 12 | 29 | 2 фут.
1000 — 14 — 24
193 саж. 2 фут. 5 дюй.

III. Слѣдующїя количества, сложить.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 59 бер. | — 8 пуд. | — 32 фун. | — 15 лот. | 2 золот. |
| 37 | - 9 | - 37 | · 23 | - 1 |
| 115 | - 7 | - 25 | - 19 | - 2 |
| 42 | - 4 | - 14 | - 27 | - 1 |
| 256 | - 0 | - 30 | - 22 | - 0 сумма. |

10 | 30 | 3 бер. 40 | 110 | 2 пуд. 32 | 86 | 2 ф. 3 | 6 | 2 ло.
30 — 80 — 64 — 6
0 пуд. 30 фун. 22 лот. 0 зол.

VI.

IV. Требуется данныя количества сложить.

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7 ласт. | — | 5 чет. | — | 6 чет. | — | $2\frac{1}{2}$ гарн. |
| 15 | - - | 9 | - - | 7 | - - | $5\frac{3}{4}$ |
| 23 | - - | 6 | - - | 5 | - - | $4\frac{2}{3}$ |
| 9 | - - | 8 | - - | 5 | - - | $6\frac{5}{6}$ |
| 56 | - - | 7 | - - | 1 | - - | $3\frac{3}{4}$ сум. |

V. Данныя количества сложить.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 12 Стоп. | — | 15 дест. | — | $15\frac{3}{7}$ лис. |
| 23 | - - - | 14 | - - | $12\frac{5}{6}$ |
| 47 | - - - | 19 | - - | $23\frac{3}{4}$ |
| | | 17 | - - | $23\frac{1}{2}$ |
| 85 | - - - | 8 | - - | $3\frac{43}{84}$ лис. |

## О ВЫЧИТАНІИ РАЗНОРОДНЫХЪ ЧИСЕЛЪ.

122. *Определ.* *Вычитаніе разнородныхъ чиселъ*, учитъ какимъ образомъ меньшее изъ разныхъ сортовъ состоящее количество, вычитать изъ большаго съ первымъ одного свойства.

123. ЗАДАЧА. *Вычесть числа въ разныхъ родахъ, изъ другихъ данныхъ, такогожъ свойства.*

*Рѣш.* Вычитаніе чиселъ въ разныхъ родахъ также дѣлается, какъ и простое вычитаніе, только тѣмъ разнствуетъ отъ простаго вычитанія

читанія, что здѣсь занятая единица не значитъ десять, но столько, сколько большей сортъ меньшаго въ себѣ содержитъ. Напр. занятая къ золотникамъ изъ фунтовъ единица, значитъ въ золотникахъ 96, а занятая къ фунтамъ изъ пудовъ единица будетъ значить въ фунтахъ 40, и такъ далѣе, какъ то изъ приложенныхъ примѣровъ видно.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I. Изъ | 8 пуд. — | 15 фун. — | 28 лот. — | 2 золот. |
| вычест. | 5 - | 29 - | 31 - - | 1 |
| остат. = | 2 - | 25 - | 29 - - | 1 |

II. Нѣкто долженъ совершить извѣстной путь въ сутки, въ которомъ уже онъ находится 17 часовъ 27 минутъ 13 секундъ; спрашивается оставшееся время?

| | | 60 | 60 |
|---|---|---|---|
| Сутки | 24 час. — | 0 мин. — | 0 секунд. |
| прошедш. врем. | 17 - | 27 - | 13 |
| оставш. время | 6 - | 32 - | 47 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| III. Надлеж. изъ | 26 верс. | 317 са. | 1 арш. | 7 вер. |
| вычесть | - 7 - | 485 - | 2 - | 13 |
| въ остаткѣ | - 18 - | 331 - | 1 - | 10 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 500 | 3 | 16 |
| 317 — 1 = | 316 | 2 | 7 |
| | 816 | 1 арш. | 23 |
| | 485 | | 13 |
| | 331 саж. | | 10 верш. |

*IV. Полковымъ казначеемъ принято пороху изъ двухъ мѣстъ.*

Изъ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| изъ перваго | 127 пуд. | 32 фун. | 15 лот. | 2 зол. |
| изъ втораго | 75 - | - 27 - | - 30 - | $1\frac{1}{2}$ |

А по пріемѣ, изъ онаго отпущено.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Въ 1 разъ | 25 пуд. | 13 фун. | 23 лот. | 2 золот. |
| въ 2 разъ | 27 - | 39 - | 27 - | $2\frac{1}{4}$ |
| въ 3 разъ | 113 - | 24 - | 15 - | $1\frac{1}{2}$ |

Спрашивается сколько у него еще осталось?

*Для рѣшенія сей задачи, надлежитъ прежде узнать сколько пороху принято, потомъ найтить сколько онаго отпущено, и наконецъ вычтя послѣднюю сумму изъ первой, остатокъ будетъ искомое число, и такъ найдется,*

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| *сумма пріема* | 203 *пуд.* | 20 *фун,* | 14 *лот.* | $\frac{1}{2}$ *зол.* |
| Сумма отпус. | 166 — | 38 — | 2 — | $2\frac{3}{4}$ |
| Во остаткѣ | 36 — | 22 — | 11 — | $\frac{3}{4}$ зол. |

*V. Нѣкто имѣетъ два свертка каната, изъ коихъ въ первомъ 213 саж. 5 фут. $4\frac{3}{4}$ дюй.*

*Въ другомъ 492 - 6 - $7\frac{5}{8}$*

*Изъ того числа продано 587 саженъ, 5 футъ, $8\frac{1}{2}$ дюймовъ; Спрашивается сколько въ остаткѣ?*

*Рѣш. въ двухъ сверткахъ каната найдется.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| | *706 саж.* — | *5 фут.* — | $\frac{7}{12}$ *дюй.* |
| *Продано* | 587 - - | 5 - - | $8\frac{1}{2}$ |
| *Остаток.* | 118 *саж.* - | 6 *фут.* | $4\frac{1}{12}$ *дюй.* |

**Примѣчаніе.** *Вычитаніе разнородныхъ чиселъ повѣряется точно также какъ и простое вычитаніе.*

## О УМНОЖЕНІИ РАЗНОРОДНЫХЪ ЧИСЕЛЪ.

124. *Опредѣл. Умноженіе разнородныхъ чиселъ* есть средство, данное количество состоящее изъ разныхъ сортовъ, увеличить во столько разъ во сколько потребно будетъ.

124. ЗАДАЧА. *Данныя числа въ разныхъ родахъ, на другое данное умножить.*

*Рѣшен.* Умножъ самой меньшей сортъ даннымъ числомъ, произведеніе приведи въ предъидущій большей сортъ, а остатки, естьли будутъ отъ дѣленія, подпиши подъ тѣмъ же сортомъ, которой умножаемъ былъ. Потомъ умножъ слѣдующій сортъ на данное число, къ произведенію придай частное число вышедшее изъ перваго сорта; сумму приведи чрезъ дѣленіе въ предъидущій большей сортъ. Остатки есть ли будутъ подпиши подъ подобнымъ сортомъ. И такъ продолжая далѣе, умноженіе сдѣлано будетъ, то есть, величина состояшая изъ разнородныхъ чиселъ, увеличиться во столько разъ, сколько данное число содержитъ въ себѣ единицъ. Какъ изъ слѣдующихъ примѣровъ видно.

I. 27 пуд. 13 фун. 27 лот - 2. золот.
умножить на 7

191 пуд. 17 фун. - 1 лот. - 2 зол. произв.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 27 | 13 | 27 | 7 |
| 7 | 7 | 7 | 2 |
| 189 | 91 | 189 | 3 \| 14 \| 4 лот. |
| + 2 | + 6 | + 4 | 12 |
| 191 | 40 \| 97 \| 2п. | 32 \| 193 \| 6 фун. | 2 зол. |
| | 80 | 192 | |

17 фунт. 1 лот.

II. Сколько должно роздать, на 136 человѣкъ солдатъ жалованья; когда каждому производится въ годъ по 11 рублей $78\frac{1}{4}$ копѣекъ?

11 рубл. - - $78\frac{1}{4}$ копѣекъ.
× 136

1602 рубл. - - 42 коп. столько денегъ выдать должно.

III. Въ 67 свинцовыхъ плитахъ, изъ коихъ каждая вѣсомъ 2 берковца, 3 пуда, 27 фун. $45\frac{1}{2}$ зол. сколько будетъ вѣсу, сыскать?

2 бер. - 3 пуд. - 27 фун. - $45\frac{1}{2}$ зол.
× 67

158 бер. - 7 пуд. - 0 фун. - $72\frac{1}{2}$ стол. вѣсу.

IV. Въ 35 ти половинкахъ сукна, изъ коихъ въ каждой по 29 аршинъ, $8\frac{3}{4}$ вершка, сколько будетъ мѣры сыскать?

29 арш. - $8\frac{3}{4}$ верш.
× 35

1034 арш. - $2\frac{1}{4}$ верш. спол. всего сукна.

**126. Примѣч. I.** *Ежели потребно будетъ, умножить числа состоящїя въ разныхъ родахъ, на цѣну или количество принадлежащее одному изъ данныхъ сортовъ: въ такомъ случаѣ надлежитъ данное количество привести въ такой сортъ, коему данная цѣна принадлежитъ, и напослѣдокъ приведенную величину, умножить данною цѣною; будетъ требуемое произведенїе. На примѣръ:*

*I. Нѣкто обязался выкопать каналъ, длиною 3 версты, 217 саженъ, 5 футовъ, по договору за каждую сажень по $3\frac{1}{2}$ рубля; спрашивается сколько за сїю работу денегъ заплатить должно?*

7) $\frac{5}{7}$ часть саж. изъ 5 фут.

$\frac{5}{7} + 217 = 217\frac{5}{7}$ сажен.

| | |
|---|---|
| 1500 | 3 |
| | 500 |
| сажен. $1717\frac{5}{7}$ $3\frac{1}{2}$ | 1500 саж. въ 3 вер. |

$\frac{12024}{7} \times \frac{7}{2} = \frac{84168}{14} = 6012$ спол. руб. запл. дол.

*II. За 15 пудъ, 29 фунтовъ, 30 лотовъ и 2 золот. мѣди, сколько слѣдуетъ заплатить денегъ, когда всякой пудъ по $19\frac{1}{5}$ рублей?*

3) $\frac{2}{3}$ част. лот. вѣ 2 золот.

$\frac{2}{3} + 30 = 30\frac{2}{3}$ лот. часть фун.

$\frac{92}{3} : 32 = \frac{92}{96} = \frac{23}{24} + 29 = 29\frac{23}{24}$ фунт.

$29\frac{23}{24}$ часть пуд. пуд. руб.

$\frac{719}{24} : 40 = \frac{719}{960} + 15 = 15\frac{719}{960}$ $19\frac{1}{5}$

$\frac{15119}{960} \times \frac{96}{5} = \frac{1451424}{4800}$

$= \frac{15119}{50} =$ 302 руб. 38 коп. столько за мѣдь денегѣ заплатить должно.

**127. Примѣч. II.** *Когда должно будетъ умножить количество состоящее изъ разныхъ сортовъ, на другое оному подобное: тогда надлежитъ оныя количества привести въ одинакой сортъ; потомъ умножить одно на другое, получищѣ желаемое произведенїе. На примѣръ:*

*I. 3 сажени, 2 фута, 5 дюймовъ; умножить на 6 футовъ, $2\frac{1}{2}$ дюйма.*

3 сажен. 2 фут. 5 дюйм.

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 7 \\ \hline 21 \\ +\ 2 \\ \hline 23 \text{ фут.} \\ \times 12 \\ \hline 46 \\ 23\ \ \\ \hline 276 \\ 5 \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 6 \text{ фут.} \\ 12 \\ \hline 72 \\ +\ 2\frac{1}{2} \\ \hline 74\frac{1}{2} \text{ дюй.} \end{array}$$

дюй. $\frac{281}{1} \times \frac{149}{2} = \frac{41869}{2} = 20934\frac{1}{2}$ произведенїе дюймовъ.

*II.* $\frac{3}{8}$ *версты, 53 сажени, 2 аршина; умножить чрез* $160\frac{1}{2}$ *сажен.*

$$\begin{array}{l} \qquad\qquad\quad 53 \\ \frac{3}{8} \times 500 = \frac{1500}{8} = 187\frac{1}{2} \text{ саж. } 3)\frac{2}{3} \text{ часть саж. въ 2 арш.} \\ \qquad\qquad\quad + \frac{2}{3} \\ \qquad\qquad\quad \overline{241\frac{1}{6} \times 160\frac{1}{2}} \\ \qquad\qquad\quad \frac{1447}{6} \times \frac{321}{2} = \frac{464487}{12} = \end{array}$$

$38707\frac{3}{4}$ произведенїе сажен.

128. *Примѣч. III. Такое умноженїе, дѣлается только въ одних протяженных величинах, то есть, въ мѣрах длины; ибо прозшедшее от сего произведенїе есть квадратное, о чем говорено будет ниже. Хотя нѣкоторые дѣлают сїе умноженїе и въ прочих количествах, однакож такое произведенїе есть невозможное или мнимое. Потому что естьли деньги деньгами или вѣс вѣсом и проч. умножатся между собою: то такому произведенїю, о котором всякой легко разсудить может, быть не возможно.*

## О ДѢЛЕНІИ РАЗНОРОДНЫХ ЧИСЕЛ.

129. *Опредѣл. Дѣленїе разнородных чисел*, есть способ, числа состоящїя въ разных сортах дѣлить на желаемое число частей; или сыскивать сколько раз одно число состоящее из разных сортов, содержится въ другом подобном ему количествѣ.

**130. ЗАДАЧА.** *Данныя числа въ разныхъ родахъ, раздѣлить на данное число частей.*

**Рѣшен.** Самое большее число изъ данныхъ сортовъ, раздѣли на данное число, частное подпиши подъ тѣмъ же сортомъ, а остатокъ приведи по раздробленїю въ послѣдующїй меньшїй сортъ, которой сложа съ подобнымъ ему сортомъ, сумму раздѣли на тожъ данное число; такимъ образомъ продолжая далѣе, дѣленїе сдѣлано будетъ. Естлижъ какой нибудь сортъ дѣлимаго числа раздѣлить не можно будетъ на данное число: то оной сортъ почитается за остатокъ, и по раздробленїю приводится въ слѣдующїй сортъ, и съ онымъ будучи сложенъ, дѣлится потомъ на тожъ данное число. Такимъ образомъ выдутъ на конецъ каждаго сорта порознь частныя числа. На прим.

I. 342 пуд. - 37 фун. - 31 лот. раздѣлитъ на 7 частей

48 - - - 39 фун. - $22\frac{5}{7}$ частн. числ.

| | | |
|---|---|---|
| 7 \| 342 \| 48 пуд. | 240 | 128 |
| 28 | 37 | 31 |
| 62 | 7 \| 277 \| 39 фун. | 7 \| 159 \| $22\frac{5}{7}$ лот. |
| 56 | 21 | 14: |
| 6 | 67 | 19 |
| × 40 | 63 | 14 |
| 240 фун. въ 6 пуд. | 4 | $\frac{5}{7}$ |
| | 32 | |
| | 128 лот. въ 4 фун. | |

II. Нѣкто изъ наслѣдства состоящаго въ 4562 рубл. $64\frac{1}{2}$ копѣйк. получить долженъ двадцатую часть; спрашивается сколько онъ получитъ?

4562 руб. - $64\frac{1}{2}$ копѣй.
: 20

228 руб. - $13\frac{9}{40}$ столько ден. получ.

III. На 57 подводахъ привезено ржи 212 четвертей 3 четверика $2\frac{1}{2}$ гарнца, и притомъ на каждой подводѣ было поровну; спрашивается по скольку на всякой подводѣ ржи было?

212 четверт. - 3 четвер. - $2\frac{1}{2}$ гарн.
: 57

3 четверт. - 5 четвер. - $6\frac{1}{2}$ гарн. по стол. на подв. было.

131. *Примѣч. I. Ежели должно будетъ, количество состоящее изъ разныхъ сортовъ, раздѣлить на другое подобное оному: то надлежитъ оба количества привести въ одинакой сортъ, потомъ одно на другое раздѣлить; какъ въ слѣдующихъ примѣрахъ показано:*

I. 429 саж. $5\frac{1}{2}$ фут. раздѣлить на 17 саженъ.

$5\frac{1}{2}$

$\frac{11}{2} : 7 = \frac{11}{14}$ часть сажени.

429

$429\frac{11}{14}$

$\frac{6017}{14} : 17 = \frac{6017}{238} = 25\frac{67}{238}$ столько разъ данная мѣра содержится въ другой.

*II. Изъ 41 ласта, 3 четвертей, 1 четверика, 4 гарнцовъ; сколько будетъ такихъ мѣръ, въ которую бы входило по $9\frac{1}{2}$ четвериковъ?*

$$\begin{array}{lll} 41 \text{ ластъ} & 495 & 8)\frac{4}{8} = \frac{1}{2} \text{ четвер. въ 4 гарн.} \\ \times 12 & \times 8 & \\ \hline 82 & 3960 & \\ 41 & +1 & \\ \hline 492 & +\frac{1}{2} & \\ +3 \text{ четверик.} & 3961\frac{1}{2} : 9\frac{1}{2} & \\ \hline 495 \text{ четверт.} & \frac{7923}{2} : \frac{19}{2} = \frac{7923}{19} = 417 & \end{array}$$

столько будетъ требуемыхъ мѣръ.

*III. 27. берковцовъ, 8 пудъ, 35 фунтовъ, $2\frac{1}{2}$ лота; раздѣлить на 2 берковца, 5 пудъ, 13 фунтовъ.*

$2\frac{1}{2}$ лот.

$\frac{5}{2} : 32 = \frac{5}{64} + 35 = 35\frac{5}{64}$ фун.

$\frac{2245}{64} : 40 = \frac{2245}{2560} = \frac{449}{512}$

$\frac{449}{512} + 8 = 8\frac{449}{512}$ пуды

$8\frac{449}{512}$

$\frac{4545}{512} : 10 = \frac{4545}{5120} = \frac{909}{1024} + 27 = 27\frac{909}{1024}$ берк. дѣлимаго числа.

$40)\frac{13}{40} + 5 = 5\frac{13}{40}$ пуд.

$\frac{213}{40} : 10 = \frac{213}{400} + 2 = 2\frac{213}{400}$ берков. дѣлителя

$27\frac{909}{1024} : 2\frac{213}{400}$

$\frac{28557}{1024} : (\frac{1013}{400})\ \frac{400}{1013} = \frac{11422800}{1037312} = 11\frac{478}{64832}$ столько разъ данной вѣсъ, содержится въ другомъ данномъ.

132. *Примѣч. II. Что касается до повѣренія умноженія и дѣленія чиселъ въ раз-*



ныхъ

ныхъ родахъ: то оное такъ же дѣлается, какъ умноженїя и дѣленїя чиселъ одного роду, то есть, умноженїе повѣряется дѣленїемъ, а дѣленїе умноженїемъ.

---

## ПРИМѢРЫ УМНОЖЕНІЯ И ДѢЛЕНІЯ ЧИСЕЛЪ ВЪ РАЗНЫХЪ РОДАХЪ, ЧРЕЗЪ ДРОБНЫЯ ЧИСЛА.

**133. ЗАДАЧА.** Число состоящее изъ разныхъ сортовъ, данною дробью умножить.

**Рѣшен.** *Чтобъ число состоящее изъ разныхъ сортовъ умножить чрезъ дробь; то надлежитъ оное числителемъ данной дроби умножить, а произведенїе раздѣлить на знаменателя: тогда частное будетъ искомое произведенїе.* (98)

I. 5 саженъ, 4 фута, $5\frac{3}{7}$ дюйма, умножить чрезъ $\frac{5}{8}$.

| | | |
|---|---|---|
| 5 сажен. | - 4 фут. | - $5\frac{3}{7}$ дюй. |
| | | $\times \frac{5}{8}$ |
| 28 | - - 1 | - - $3\frac{1}{7}$ |
| | | : 8 |
| 3 саж. | - 3 | - - $7\frac{25}{28}$ искомое произвед. |

$5\frac{3}{7} \times 5 = \frac{15}{7} = 2\frac{1}{7}$.

| | | |
|---|---|---|
| 5 | 4 | $5\frac{3}{7}$ |
| 5 | 5 | × 5 |
| 25 | 20 | 25 |
| 3 | + 2 | + $2\frac{1}{7}$ |
| 28 саж. | 7 \| 22 \| 3саж. | 12 \| $27\frac{1}{7}$ \| 2 фут. |
| | 21 | 24 |
| | 1 фут. | $3\frac{1}{7}$ |

8 | 28 | 3 саж. 8 | 29 | 3 фут. 60

24 24 $3\frac{1}{7}$

4 5 $63\frac{1}{7}$

×7 ×12 $\frac{442}{7} : 8 = \frac{442}{56} = 7\frac{25}{28}$

28 60 дюйм. дюйм.

+1

29 фут.

II. 27 берковцовъ, 4 пуда, 17 фунтовъ; умножить чрезъ $3\frac{3}{5}$.

27 берк. - 4 пуд. - 17 фунт.

$\times 3\frac{3}{5} = \frac{18}{5}$

493 берк. - 9 пуд. - 26 фунт.

: 5

98 берк. - 7 пуд. - $37\frac{1}{5}$ фунт. произведенїе.

III. Въ двухъ третяхъ 36 ти верстъ, 342 саженъ, 4 футовъ, 9 дюймовъ; сколько будетъ верстъ, саженъ и проч.?

36 вер. - 342 саж. - 4 фут. - 9 дюй.

$\times \frac{2}{3}$

73 - - 185 - - 2 - - 6 дюйм.

: 3

24 верст. - 228 саж. - 3 фут. - 2 дюй.

134. IV. 29 ласт. 5 четвертей, 6 четвериковъ, 9 гарнцовъ; раздѣлить на $2\frac{3}{4}$.

Рѣшен. Обратя дѣлителя $2\frac{3}{4}$ въ множителя, умножъ данное количество какъ и прежде, получишъ частное число (109).

29 ласт. - 5 чет. - 6 четв. - 9 гарн.

: $2\frac{3}{4} = (\frac{11}{4})\frac{4}{11}$

---

117 - - 11 - - 4 - - 4 гарн.

: 11

---

10 ласт. - 8 - - 5 - - 4 част. чис.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 29 | 5 | 6 | 9 |
| 4 | 4 | 4 | 4 |
| 116 | 20 | 24 | 8 \| 36 \| 4 четв. |
| 1 | 3 | 4 | 32 |
| 117 | 12 \| 23 \| 1 лас. | 8 \| 28 \| 3 чет. | 4 гарн. |
| | 12 | 24 | |
| | 11 четверт. | 4 четв. | |

---

| | | | |
|---|---|---|---|
| 11 \| 117 \| 10 ласт. | 11 \| 95 \| 8 четв. | 11 \| 60 \| 5 чет. | 11 \| 44 \| 4 гар. |
| 11 | 88 | 55 | 44 |
| 7 | 7 | 5 | |
| 12 | 8 | 8 | |
| 84 | 56 | 40 | |
| 11 | 4 | 4 | |
| 95 четверт. | 60 четверик. | 44 гарн. | |

*V. 129. градусовъ, 18 минутъ, 40 секундъ, 28 терцїи; раздѣлить на $7\frac{2}{3}$.*

129 град. - 18 мин. - 40 сек. - 28 терц.

: $7\frac{2}{3} = (\frac{23}{3})\frac{3}{23}$

---

387 - - 56 - - 1 - 24 терц.

: 23

---

16 - - 52 - - 0 - $3\frac{15}{23}$ частн. число

135 *Примѣч. Естьли потребно будетъ дѣлать какое либо рѣшенїе задачь, состоящихъ въ разныхъ родахъ, другихъ какихъ госу-*

*дарствъ:*

*дарствѣ; то для сего раздѣленїе мѣръ, вѣсовъ и денегъ въ разныхъ государствахъ употребляемое, прилагается въ концѣ сей книги.*

---

## О ДЕСЯТИЧНЫХЪ ДРОБЯХЪ.

136. *Опредѣл. Десятичныя дроби*, суть части десятыя, сотыя, тысячныя, десятитысячныя и проч. Какого либо цѣлаго или единицы; или десятичныя дроби суть тѣ, которыя имѣютъ знаменателя, всегда единицу съ нѣкоторымъ числомъ нулей. На пр. $\frac{3}{10}$, $\frac{7}{100}$, $\frac{5}{1000}$, $\frac{2}{10000}$ и прочая.

137. *Примѣч. I.* Для краткаго изображенїя и способнѣйшаго исчисленїя, знаменатели десятичныхъ дробей не пишутся, а только одни числители, сверьху которыхъ надписываются римскими знаками показатели, означающїе число нулей находящихся въ знаменателѣ. На пр. вмѣсто $\frac{3}{10}$, $\frac{7}{100}$, $\frac{5}{1000}$, $\frac{2}{10000}$ пишется $\overset{I}{3}$, $\overset{II}{7}$, $\overset{III}{5}$, $\overset{IV}{2}$, и выговариваются, три дѣсятыхъ, семь сотыхъ, пять тысячныхъ, двѣ Десятитысячныхъ частей и прочая.

138. *Примѣчан. II.* Цѣлыя числа при дѣсятичныхъ дробяхъ имѣютъ такоежъ знаменованїе, какоебъ имѣли они и безъ оныхъ; и для различїя отъ десятичныхъ дробей отдѣляются точкою, на пр. вмѣсто $19\frac{4}{10}$ пишутся $19.\overset{I}{4}$.

139. *Примѣч. III.* Десятичныя дроби отъ прибавленія къ нимъ нулей съ правой руки, величины своей не перемѣняютъ, на пр. $\frac{1}{10}$ тоже значитъ что $\frac{10}{100}$, а $\frac{10}{100}$ тоже что $\frac{100}{1000}$ и пр. ибо $\frac{1 \times 10}{10 \times 10} = \frac{10}{100}$, такъ же $\frac{10 \times 10}{100 \times 10} = \frac{100}{1000}$ (73).

140. Теорема. *Нѣсколько дробей для краткости могутъ изображены быть одною дробью, безъ всякой перемѣны ихъ знаменованія, на пр.* $\frac{3}{10}$, $\frac{4}{100}$, $\frac{7}{1000}$ *будутъ въ одной дроби* $\frac{347}{1000}$.

*Доказ.* Понеже $\frac{3}{10} = \frac{30}{100} = \frac{300}{1000}$, $\frac{4}{100} = \frac{40}{1000}$ и $\frac{7}{1000} = \frac{7}{1000}$ (73): то всѣ вообще такія дроби $= \frac{300}{1000} + \frac{40}{1000} + \frac{7}{1000} = \frac{347}{100}$ (92) $= 347^{III}$ (§ 137) ч. д. н.

141. *Слѣдст. I.* Изъ сего явствуетъ, что въ десятичныхъ дробяхъ, вмѣсто того чтобъ надъ каждымъ знакомъ писать показателя, пишется одинъ только послѣдній показатель, что съ правой руки; которой потому и называется *большимъ показателемъ.* На прим. вмѣсто $3.\overset{I}{4}\overset{II}{9}\overset{III}{8}$, изображается такимъ образомъ $3.49\overset{III}{8}$.

142. *Слѣдст.* II. Когда въ числителяхъ десятичныхъ дробей, не будетъ доставать какихъ знаковъ, съ краю или въ срединѣ съ лѣвой руки: то безъ всякой перемѣны ихъ знаменованія, можно допол-

дополнить оные нулями. На прим. $\frac{8}{10000}$ будетъ чрезъ дополненіе нулей $= \frac{0008}{10000}$ $= \overset{IV}{0008}$ ; такъ же $2\frac{3}{10} + \frac{7}{10000} = \overset{IV}{2.\,3007}$.

---

## О ПРИВЕДЕНІИ ПРОСТЫХЪ ДРОБЕЙ ВЪ ДЕСЯТИЧНЫЯ.

**143. ЗАДАЧА.** *Остатокъ отъ простаго дѣленія, привесть въ десятичную дробь?*

*Рѣшен.* Когда одно число на другое въ разсужденіи простыхъ чиселъ, безъ остатка не раздѣлится, и потребно будетъ вмѣсто простой дроби въ частномъ числѣ имѣть десятичную; то въ такомъ случаѣ приложи къ остатку столько нулей, сколько десятичныхъ дробей потребно, или порознь, прибавляй по одному нулю къ произходящимъ отъ дѣленія остаткамъ, до тѣхъ поръ пока не найдется десятичныхъ дробей; и такъ продолжая дѣйствіе обыкновеннымъ образомъ получишъ требуемое. На прим. число 14747 раздѣлить на 362, чтобъ частное число было съ десятичною дробью.

362 | 14747 | $40.\frac{7375}{10000} = \overset{IV}{40,7375}$ иск. число
1448 :
362 | 2670
2534
362 | 1360

```
362|1360
    1086
   ------
   362|2740
        2534
       ------
      362|2060
           1810
          ------
            250
```

**144. ЗАДАЧА.** *Данную простую дробь, привесть въ десятичную?*

**Рѣшен.** Придавъ къ числителю ея нѣсколько нулей, раздѣли на знаменателя дроби, или прибавя прежде къ числителю одинъ нуль, дѣли на знаменателя; потомъ къ остаткамъ послѣ каждаго дѣленія прибавляя по одному нулю продолжай до тѣхъ поръ, пока раздѣлится (естьли будетъ можно) безъ остатка, получишъ желаемое. Какъ то изъ слѣдующихъ примѣровъ видно.

```
          I II                      III
3/4 | 300 | 0. 7 5 = 3/4      5/8 | 5000 | 0. 625 = 5/8
      28                            48
     ----                          ----
       20                            20
       20                            16
                                    ----
                                      40
                                      40
```

$\frac{2}{25}$) 200 (0. 08 $= \frac{2}{25}$. $\frac{3}{542}$)3000(0.005535 $= \frac{3}{542}$.
200

```
        2710
    542|2900
       |2710
     542|1900
         1626
      542|2740
          2710
            30
```

А что предъ каждымъ частнымъ числомъ находится нуль, въ томъ сомнѣваться не должно; ибо 4 въ 3 хъ, 8 въ 5, 25 въ 2 хъ, и 542 въ 3 хъ ни разу не могли содержаться естьли бы не было прибавлено нулей; почему и пишется предъ частнымъ числомъ 0, и отдѣляется точкою для того, что послѣ его слѣдуютъ желаемыя десятичныя дроби.

**145**. *Слѣдст.* Изъ чего видно, что въ разсужденіи приведенія простыхъ дробей въ десятичныя, столько знаковъ въ частномъ числѣ находится, сколько нулей въ дѣленіи къ числителю придается, На пр. $\frac{5}{8}$)5000 (0. 625: ибо $\frac{5}{8} = \frac{625}{1000}$, такъ же $\frac{3}{2500}$|30000|0. 0012, поелику $\frac{3}{2500} = \frac{12}{10000}$.

**146**. *Примѣч.* Понеже есть много такихъ дробей, которыя по прибавленіи къ

нимъ нѣсколькихъ нулей, въ десятичныя дроби приведены быть не могутъ безъ остатка: то въ такомъ случаѣ слѣдуетъ приводить оныя по крайней мѣрѣ въ такія десятичныя дроби, которыя бы отъ предложенныхъ дробей, безконечно малымъ количествомъ разнствовали, то есть, въ семъ случаѣ можно писать 4 или 5 первыхъ знаковъ, а прочія уничтожать. На пр. положимъ что должно простыя дроби $\frac{1}{3}$, $\frac{4}{7}$, $\frac{5}{12}$ и $\frac{3}{35}$ привесть въ десятичныя, то будетъ.

$\frac{1}{3})100000(0.3333\overset{V}{3} = \frac{1}{3}.$

9
10
9
10
9
10
9
10
9
1

$\frac{4}{7})40000)0.571\overset{IV}{4} = \frac{4}{7}.$

35
50
49
10
7
30
28
2

$\frac{5}{12})50000(0.416\overset{IV}{6} = \frac{5}{12}.$

48
20
12
80
72
80

$\frac{3}{35})300000)0.0857\overset{V}{1} = \frac{3}{35}.$

280
200
175
250
245
50

| | |
|---|---|
| 80 | 50 |
| 72 | 35 |
| 8 | 15 |

---

## О СЛОЖЕНІИ ДЕСЯТИЧНЫХЪ ДРОБЕЙ.

147. ЗАДАЧА. *Данныя десятичныя дроби сложить.*

*Рѣшен.* Цѣлые числа, естьли даны будутъ подпиши подъ цѣлыми надлежащимъ образомъ, а изъ данныхъ десятичныхъ дробей одну подъ другую подпиши такъ, чтобъ въ разсужденіи показателей одна другой соотвѣтствовала; то есть, десятичныя подъ десятичныя, сотыя подъ сотыя, тысячныя подъ тысячныя и такъ далѣе; естьлижъ дроби будутъ не всѣ одинакаго знаменованія: то для избѣжанія замѣшательства, тѣ мѣста какихъ знаковъ доставать не будетъ, дополни нулями, такъ чтобъ всѣ были подъ одинакими показателями, и потомъ складывай дроби съ дробьми, а цѣлыя съ цѣлыми, какъ простыхъ чиселъ сложеніе дѣлается; и надъ произшедшею суммою напиши надлежащіе показатели. Такимъ образомъ будетъ извѣстна желаемая сумма десятичныхъ дробей.

I II III
Положимъ что дано сложить 483. 548,
I II III IV I II I II IV
4. 5789, 13. 94, 0. 948; то будетъ.

I II III
483. 548
I II III IV
4. 5789
I II
13. 94
I II III IV
0. 9408

I II III IV IV
сумма = 503. 0077 = 503. 0077

I III V I II IV
Данныя дроби 15. 749, 295. 958, 135.
II V III IV VI
84, 0. 598; сложить.

I II III IV V
15. 70409
I II III IV
295. 9508
I II III IV V
135. 08004
I II III IV V VI
0. 005908

VI
446. 740838 сумма.

148. *Примѣч.* А чтобъ можно было сыскать сумму, простыхъ дробей въ десятичныхъ: то надлежитъ сперва привести ихъ въ десятичныя (144.146), и потомъ складывать показаннымъ образомъ. На пр. 1е сложить въ десятичныхъ дробяхъ слѣдующія простыя дроби $\frac{3}{8}$, $\frac{5}{9}$, $\frac{3}{4}$, и $\frac{5}{6}$: то будетъ,

$\frac{3}{8} = 0.375^{III}$

$\frac{5}{9} = 0.5555^{IV}$

$\frac{3}{4} = 0.75^{II}$

$\frac{5}{6} = 0.8333^{IV}$

сумма $= 2.5138^{IV} = \frac{3}{8} + \frac{5}{9} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6}$

2е. Найти сумму смѣшенныхъ дробей $5\frac{2}{3}$, $17\frac{1}{4}$, $102\frac{5}{81}$ и $\frac{8}{9}$.

$5\frac{2}{3} = 5.6666^{IV}$.

$17\frac{1}{4} = 17.25^{II}$.

$102\frac{5}{81} = 102.0^{I}6^{II}1^{III}7^{IV}2^{V}$

$\frac{8}{9} = 0.88888^{V}$

сумма $125.86720^{V} = 5\frac{2}{3} + 17\frac{1}{4} + 102\frac{5}{81} + \frac{8}{9}$

---

## О вычитаній десятичныхъ дробей.

149. Задача. *Данную десятичную дробь, вычесть изъ другой.*

*Рѣшен.* Данныя дроби приведя подъ одинакое знаменованїе какъ при сложенїи сказано, поставь вычитаемую дробь подъ ту, изъ которой вычитать должно, на послѣдокъ вычитай какъ простыя числа, а въ остаткѣ надъ послѣднимъ знакомъ, поставь самаго большаго показателя данныхъ дробей, получишъ требуемую разность. На примѣръ.

I

I II III    I II III IV V
1е. Дано вычесть 8. 004; изъ 17. 10925: то будетъ чрезъ дополненiе нулей:

I II III IV V
17. 10925
V
8. 00400
V
разность = 9. 10525

III    V
2е. Изъ 102. 058 вычесть 3. 06239.

V
102. 05800
V
3. 06239
V
разность = 98. 99561

III IV    V
3е. Изъ 12. 45 вычесть 8. 03458

IV
12. 00450
V
8. 03458
V
разность = 3. 96992

150. *Примѣч.* I. А чтобъ можно было сыскать разность простыхъ дробей въ десятичныхъ; то надлежитъ сперва привести ихъ въ десятичныя; и потомъ вычитать одну изъ другой какъ и прежде. На пр.

1е. Дано вычесть $\frac{7}{8}$ изъ $2\frac{3}{7}$

V
$2\frac{3}{7}$ = 2. 42857
V
$\frac{7}{8}$ = 0. 87500
V
1. 55357 разность.

2е.

2е. Изъ $32\frac{17}{19}$ вычесть $13\frac{4}{9}$.

$$32\tfrac{17}{19} = 32.\,894\overset{IV}{7}$$

$$13\tfrac{4}{9} = 13.\,444\overset{IV}{4}$$

$19.\,450\overset{IV}{3}$ разность.

151. *Примѣч.* II. Что касается до повѣрки сложенія и вычитанія десятичныхъ дробей: то оная дѣлается такимъ же образомъ какъ и простыхъ чиселъ.

---

## О УМНОЖЕНІИ ДЕСЯТИЧНЫХЪ ДРОБЕЙ.

152. ЗАДАЧА. *Умножить между собою десятичныя дроби.*

*Рѣшен.* Ежели въ десятичныхъ дробяхъ не будетъ доставать какихъ знаковъ, то тѣ мѣста дополня нулями, умножъ дроби между собою какъ цѣлыя числа; потомъ въ произведеніи надъ послѣднимъ знакомъ, поставь показателя равнаго суммѣ показателей данныхъ дробей, и напослѣдокъ отдѣли отъ правой руки столько знаковъ, сколько въ написанномъ показателѣ будетъ единицъ. Числа оставшія по лѣвую сторону точки будутъ цѣлыя, а по правую сторону десятичныя. На пр.

1е. $35.\,\overset{I}{4}\,\overset{III}{3}$ умножить на $16.\,5\overset{IV}{4}$ : то

то будетъ

$35.\overset{I}{4}\overset{II}{3} = 35.\ 40\overset{III}{3}$

$16.5\overset{IV}{4} = 16.\ 005\overset{IV}{4}$

$$\begin{array}{r} 141612 \\ 177015\phantom{0} \\ 21241800\phantom{00} \\ 35403\phantom{00000} \\ \hline 566.63917\overset{VII}{6}2 \end{array}$$

566.639176 2 произведенiе

2е. $23.\ \overset{I}{5}\overset{IV}{4}$ умножить на $\overset{II}{8}\overset{IV}{4}$: то будетъ,

$23.\ \overset{I}{5}\overset{IV}{4} = 23.\ \overset{I}{5}\overset{II}{0}\overset{III}{0}\overset{IV}{4}$

$\overset{II}{8}\overset{IV}{4} = \ldots 80\overset{IV}{4}$

$$\begin{array}{r} 940016 \\ 1880320\phantom{00} \\ \hline 1.8894321\overset{VIII}{6} \end{array}$$

1.88943216 произведенiе

3е. $0.\ \overset{I}{5}\overset{II}{4}\overset{III}{8}$, умножить чрезъ $0.3\overset{II}{2}$, будетъ

$$\begin{array}{r} 0.54\overset{III}{8} \\ 0.3\overset{II}{2} \\ \hline 1096 \\ 1644\phantom{0} \\ \hline 0.1753\overset{V}{6} \end{array}$$

0.17536 произведенiе

*Доказател.* Чтобъ доказать, для чего въ произведенiи надъ последнимъ знакомъ пишется показатель равенъ сумме показателей данныхъ дробей; то оное учинить не трудно, понеже въ первомъ случаѣ

чаѣ дробь $\overset{\text{III}}{35.43} = \overset{\text{III}}{35.403} = 35\frac{403}{1000}$, такъ же и $\overset{\text{IV}}{16.54} = \overset{\text{IV}}{16.0054} = 16\frac{54}{10000}$; того ради отъ умноженія оныхъ, такъ какъ простыхъ дробей произведеніе будетъ $= \frac{5666391762}{10000000} = 566\frac{6391762}{10000000}$; но показатѣль не что иное какъ знакъ показывающій въ знаменателѣ число нулей; слѣдовательно $566\frac{6391762}{10000000} = \overset{\text{VII}}{566.6391762}$, посему и показатель въ произведеніи долженъ быть равенъ суммѣ показателей данныхъ дробей.

153. *Примѣч.* I. Часто случается, что въ происшедшемъ произведеніи отъ умноженія десятичныхъ дробей, число знаковъ бываетъ меньше суммы показателей умножаемыхъ дробей: то въ такомъ случаѣ дополни оное число съ лѣвой стороны нулями; получишъ точное произведеніе. На примѣръ.

Iе. Умножить $\overset{\text{V}}{5723}$ на $\overset{\text{IV}}{47}$; то будетъ:

$$\overset{\text{V}}{5723} = \overset{\text{V}}{0.05723}$$

$$\begin{array}{r} \overset{\text{IV}}{0.0047} \\ \hline 40061 \\ 22892 \\ \hline \overset{\text{IX}}{268981} \end{array}$$

Понеже въ множимомъ числѣ показатель есть 5, а въ множителѣ 4: то

сумма ихъ 9; того ради произведенїю должно быть изъ 9 знаковъ, Но какъ вышло только 6: то прибавя къ оному съ лѣвой стороны три нуля, будетъ точное произведенїе, состоящее изъ 9 знаковъ, то есть, $0.000268981^{IX}$.

2е. $1.307^{III}$ умножить чрезъ $27^{V}$ то: будетъ

$$
\begin{array}{r}
1.307^{III} \\
27^{V} \\
\hline
9149 \\
2614\phantom{0} \\
\hline
0.00035289^{VIII}
\end{array}
$$

произведенїе

154. *Примѣч.* II. Равнымъ образомъ и простыя дроби умножаются въ десятичныхъ, то есть, должно ихъ сперва привести въ десятичныя (144.146), а потомъ одну на другую умножить какъ выше показано. На пр.

1е. Дано умножить $\frac{7}{8}$, на $\frac{5}{6}$; то будетъ

$$
\begin{array}{r}
\frac{7}{8} = 0.875^{III} \\
\frac{5}{6} = 0.833^{III} \\
\hline
2625 \\
2625\phantom{0} \\
7000\phantom{00} \\
\hline
0.728875^{IV}
\end{array}
$$

произведенїе

2е.

2е. $7\frac{3}{4}$ умножить на $5\frac{4}{7}$; то будетъ

$$7\tfrac{3}{4} = 7.\overset{II}{75}$$

$$5\tfrac{4}{7} = 5.57\overset{III}{1}$$

```
       775
     5425
    3875
   3875
   43.17525
```

$\overset{V}{43.17525}$ произведенїе

## О ДѢЛЕНIИ ДЕСЯТИЧНЫХЪ ДРОБЕЙ.

155. ЗАДАЧА. *данныя десятичныя дроби, раздѣлить на другїя десятичныя.*

*Рѣшен.* Ежели въ дробяхъ не будетъ доставать какихъ между ими знаковъ: то тѣ мѣста дополни нулями, потомъ одну дробь раздѣли на другую какъ и цѣлыя числа (63). Въ частномъ числѣ надъ послѣднимъ знакомъ, поставъ показателя равнаго разности показателей дѣлимой дроби и дѣлящей, послѣ чего съ правой стороны отдѣли столько знаковъ, сколько въ написанномъ показателѣ единицъ. Оставшїеся знаки по лѣвую сторону будутъ цѣлые числа, а по правую десятичныя. На пр. $15.\overset{I}{1}\,\overset{III}{3}\,\overset{IV}{4}\,\overset{V}{8}\,\overset{VII}{7}$ должно раздѣлить на $4.\overset{II}{5}\,\overset{IV}{6}\,\overset{V}{7}$. которые дополня нулями будетъ:

Част-

$$\overset{V}{4.05067} \,|\, \overset{VII}{15.1034807} \,|\, 372$$

```
4.05067 | 15.1034807 | 372
          12 15201 :
          ---------
           2951470
           2835469
          ---------
            1160017
             810134
          ---------
             349883 остатокъ
```

Частное число есть 372, но понеже въ дѣлимой дроби показатель VII, а въ дѣлящей V; слѣдовательно ихъ разность II долженъ быть показатель частнаго числа, и такъ въ частномъ 372, первой знакъ 3 есть цѣлое число, а $72 = \overset{II}{72}$ (138).

*Доказ.* Понеже дробь и съ цѣлымъ числомъ $15.\overset{VII}{1034807} = \frac{151034807}{10000000}$, а дробь $4.\overset{V}{05067} = \frac{405067}{100000}$; но когда первая раздѣлится на другую такъ какъ простая; частное будетъ $= \frac{15103480700000}{40506700000000} = \frac{151034807}{405067000}$, естьлижъ числитель и знаменатель раздѣлится на 405067: то частное выдетъ $\frac{372}{100} = 3.\overset{II}{72}$; слѣдовательно въ частномъ, показатель надъ послѣднимъ знакомъ долженъ быть равенъ разности показателей данныхъ дробей.

156. *Слѣдст.* Изъ сего видно, когда показатель большаго знаменованія въ дѣлителѣ, будутъ равенъ показателю большаго-

шагожъ знаменованія въ дѣлимомъ числѣ; въ такомъ случаѣ частное число будетъ состоять изъ однихъ цѣлыхъ чиселъ на пр. дано раздѣлить. $7.3\overset{II}{2}$ на $18.\overset{II}{8}$:

то будетъ

$18.0\overset{II}{8}$ | $72.3\overset{II}{2}$ | 4 частное число.
72 32

**157.** *Примѣч.* I. Ежели въ частномъ числѣ, число знаковъ выдетъ меньше разности показателей дѣлимой и дѣлящей дроби: то въ такомъ случаѣ оное число дополняется съ лѣвой руки нулями. На пр. дробь $2.860390\overset{VII}{8}$ раздѣлить на $723.\overset{I}{6}$ то будетъ:

$723.\overset{I}{6}$ | $2.860390\overset{VII}{8}$ | 3953 частное число.
2. 1708
68959
65124
38350
36180
21708
21708

Но какъ показатель дѣлимой дроби есть 7, а дѣлящей 1; то разность ихъ = 6. по сему частному числу должно быть изъ 6 знаковъ, а оныхъ вышло только 4; и такъ прибавя къ тому съ лѣвой

сто-

стороны два нуля, будетъ точное частное число, состоящее изъ 6 знаковъ, то есть $003953^{\text{VI}}$.

158. *Примѣч.* II. Ежели въ дѣлителѣ показатель послѣдняго знака, будетъ больше нежели какой есть въ дѣлимомъ числѣ: въ такомъ случаѣ дѣлимое число дополняется нулями, а чтобъ частное число произошло точнѣйшее; то дополняется большимъ числомъ нулей, и потомъ дѣлается обыкновенное дѣленїе. То же должно наблюдать когда дѣлитель въ дѣлимомъ числѣ ни разу не содержится, то есть, когда дѣлитель будетъ больше дѣлимаго числа. на пр. дано раздѣлить $37.52^{\text{II}}$ на $6.2056^{\text{IV}}$. Изъ сего видно, что въ дѣлителѣ показатель большаго знаменованїя есть 4, больше нежели показатель 2 въ дѣлимомъ числѣ; того ради къ дѣлимому числу прибавь на пр. четыре нуля, будетъ:

$$
\begin{array}{r|l|l}
6.2056^{\text{IV}} & 37.520000^{\text{VI}} & 6.04^{\text{II}} \text{ частное число.} \\
 & 37\ 2336 & \\
\hline
 & \ \ 286400 & \\
 & \ \ 248224 & \\
\hline
 & \ \ \ 38176 &
\end{array}
$$

$2.4^{\text{I}}$, *Раздѣлить на* $5028.05^{\text{II}}$: но какъ видно, что дѣлитель есть больше дѣлимаго числа; того ради къ дѣлимому числу прибавь на пр. пять нулей; будетъ:

$$\overset{II}{5028.05} \,|\, 2.\overset{VI}{400000} \,|\, \overset{IV}{0.0004}$$ частное число.

2 011220

388780

А что частное число произошло только изъ одного знака, которому должно быть изъ четырехъ: то въ недостающее число оныхъ, прибавлено столько съ лѣвой руки нулей, сколько знаковъ противъ надлежащаго числа не доставало; такъ же и на мѣстѣ цѣлыхъ написанъ нуль, для того что дѣлитель ни въ цѣлыхъ, ни въ десятичныхъ, такъ же ни въ сотенныхъ частяхъ ни разу не содержится.

159. *Примѣч.* III. Равнымъ образомъ и простыхъ дробей дѣлается дѣленїе въ десятичныхъ дробяхъ, то есть, должно сперва привести ихъ въ десятичныя (144.146), и потомъ дѣлить одну на другую какъ показано (155, и проч). На пр. дано раздѣлить $4\frac{5}{8}$ на $\frac{1}{4}$: то будетъ

$$4\tfrac{5}{8} = \overset{III}{4.625},\ \tfrac{1}{4} = \overset{II}{25}.$$

$\overset{II}{0.25})\overset{III}{4.625}(\overset{I}{18.5}$ частное число.

25

212

200

125

125

друг-

другимъ образомъ

$4\frac{5}{8} : \frac{1}{4}$

$\frac{37}{8} : (\frac{1}{4})\frac{4}{1} = \frac{148}{8}$ | 1480 | 18. $\overset{1}{5}$ частное число тоже что и прежде.

```
1480
 8
 68
 64
 40
 40
```

160. *Примѣч. IV. Въ прочемъ что касается до употребленїя десятичныхъ дробей: то оно дѣлаетъ великую способностъ въ геометрическихъ исчисленїяхъ. Для чего матиматики обыкновенно раздѣляютъ сажень на 10 футовъ, футъ на 10 дюймовъ, дюймъ на 10 линѣй и прочая; а особливо весьма полѣзно при сыскиванїи со всевозможною точностїю квадратныхъ и кубическихъ корней или радиксовъ, о коихъ предлагается въ ниже слѣдующемъ отдѣленїи.*

---

## О СТЕПЕНЯХЪ ИЛИ КВАДРАТНЫХЪ И КУБИЧЕСКИХЪ ЧИСЛАХЪ, И О ИЗВЛЕЧЕНІИ ИХЪ КОРНЕЙ ИЛИ РАДИКСОВЪ.

161. *Опредѣл.* Когда какое нибудь число, на примѣръ 3 умножится само на себя: то произведенїе $3 \times 3 = 9$ называется *квадратъ* или *квадратное число*, а самое то число которое на себя умножается въ разсужденїи сего квадрата, квадратнымъ *корнемъ* или *радиксомъ* имянуется.

162. *Опредѣл.* Ежели квадратъ еще умножится на свой корень 3; то произведенie 27 называется *кубъ* или *кубическое* число, а корень его 3 въ разсужденiи сего куба, называется *корень* или *радиксъ кубической*.

163. *Опредѣл.* Вообще произведенiя происходящiя отъ умноженiя какихъ нибудь чиселъ нѣсколько разъ самихъ на себя, называются *степени*. *Вторая степень* называется произведенie происходящее отъ умноженiя какого нибудь числа самаго на себя, то есть, когда число два раза входитъ въ умноженie, а когда тоже число три раза входитъ въ умноженie; то будетъ *третья степень*, и такъ далѣе. На пр. числа 3 хъ, квадратъ есть $3 \times 3 = 9$, будетъ вторая степень; а кубъ его, то есть, $3 \times 3 \times 3 = 27$ третья степень; ежелижъ кубъ 27 еще умножится на свой корень 3; то произведенie 81 будетъ *четвертая степень* и проч. самое жъ то число 3, въ разсужденiи 9 называется *корень второй степени*; въ разсужденiи 27 будетъ *корень третiй степени*, а въ разсужденiи 81 *корень четвертой степени* и такъ далѣе.

164. *Положенie.* Когда какое нибудь число вообще изображенное литерою, На пр. $a$, само на себя умножится; то втора-

рая степень или квадратъ того числа, то есть, $a \times a$ означается чрезъ $a^2$. Число состоящее въ третїй степени или кубъ, то есть $a \times a \times a$, чрезъ $a^3$. Четвертая степень, то есть, $a \times a \times a \times a$, означается чрезъ $a^4$, и такъ далѣе; число жъ въ верьху корня приписанное означаетъ возвышенїе степени, и называется *показатель*.

165. *Опредѣл.* *Двучастнымъ радиксомъ* или *корнемъ*, какъ квадратнымъ такъ и кубическимъ, называется то число, которое состоитъ изъ двухъ знаковъ, на пр. 23 или 72 и проч. А когда изъ трехъ знаковъ, то *тричастнымъ*, и вообще *многочастнымъ радиксомъ* называется то число, которое болѣе нежели изъ двухъ знаковъ состоять будетъ.

166. *Опредѣл.* ***Извлечь квадратной корень*** изъ какого нибудь даннаго числа, на пр. 9 ти, разумѣется сыскать такое число, на пр. 3, которое будучи умножено само на себя, произведетъ данное число 9. ***Извлечь кубичеекой корень*** изъ какого нибудь числа, на пр. 27 ми, разумѣется сыскать такое число, на пр. 3, которое будучи умножено на свое квадратное число 9, произведетъ данное число 27.

167. *Примѣч.* Извѣстно, что всякое число легко можно возвысить въ желаемую степень чрезъ умноженїе (54); на противъ того не столь легко сыскивать желаемой корень изъ даннаго числа, на пр. квадратной, кубической или другой какой степени; того ради необходимо надлежитъ показать, какъ сыскивать должно изъ даннаго числа квадратной или кубической корень. Для сего случая прежде надлежитъ знать твердо, квадраты и кубы первыхъ девяти знаковъ (12); кои прилагаются въ слѣдующей таблицѣ:

| Радиксы или корни | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Квадраты | 1 | 4 | 9 | 16 | 25 | 36 | 49 | 64 | 81 |
| Кубы | 1 | 8 | 27 | 64 | 125 | 216 | 343 | 512 | 729 |

168. ТЕОРЕМА. *Квадратное число двучастнаго корня состоитъ изъ квадрата первой части, изъ произведенїя тойже первой части на вторую, дважды взятаго, и изъ квадрата второй части.*

*Доказ.* Понеже квадратъ есть произведенїе происходящее отъ умноженїя числа самаго на себя (161): въ умноженїи жъ числа изъ двухъ знаковъ состоящаго извѣстно, что вторая часть умножается на вторую; чего ради получается ея квадратъ, потомъ множится второю частїю первая, а послѣ первою вторая или все равно

что первая часть второю, чрезъ что получается произведенїе первой части на вторую дважды взятое. На послѣдокъ множится первая часть на первую; чего ради сїе произведенїе, будетъ ея квадратъ. Слѣдовательно квадратное число двучастнаго корня состоитъ изъ квадрата первой части, изъ произведенїя первой части на вторую дважды взятаго, и изъ квадрата второй части. ч. д. н.

Какъ то изъ слѣдующаго примѣра яснѣе видеть можно. Положимъ что данной корень 32, или что все равно; 30 + 2: то будетъ

32
32
4 = квадр. второй части.
6 = произвед. первой част. на вторую.
6 = произвед. второй част. на первую.
9 = квадратъ первой части.
1024 квадратъ двучастнаго корня, то есть 32 хъ.

Или 30 + 2
30 + 2
60 + 4
900 + 60
900 + 120 + 4
то есть
900. квадр. перв. части.
120. произв. перв. част. на вт. дважд. взятое.
4. квадр. второй части.
1024. квадратъ цѣлаго числа, то есть 32 хъ.

И

И вообще ежели положимъ что $30 = a$, $2 = b$: то $30 + 2$ будетъ $= a + b$; которое умножа само на себя будетъ:

$$\begin{array}{r} a + b \\ a + b \\ \hline ab + b^2 \ (51.\ 164) \\ a^2 + ab \ (51.\ 164) \\ \hline \end{array}$$

$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ или все равно $a^2 + (2a + b) \times b$, въ коемъ $a^2$ есть квадратъ первой части $a$, $2ab$ произведенïе первой части $a$ на вторую $b$ дважды взятое, $b^2$ есть квадратъ второй части $b$.

169. *Слѣдст.* I. *Изъ того явствуетъ что $b^2$ второй части $b$, происходитъ отъ умноженїя единицъ, посему оной занимаетъ мѣсто единицъ; произведенїе первой части $a$ на вторую $b$ дважды взятое, то есть $2ab$, отъ умноженїя десятковъ на единицы; того ради оное есть десятки. Квадратъ же первой части $a$, то есть $a^2$, отъ умноженїя десятковъ на десятки, слѣдовательно $a^2$ есть сотни.*

170. *Слѣдст.* II. Подобнымъ образомъ можно найти квадрат. всякаго много частнаго корня. На пр. 3742.

*Въ первомъ случаѣ.* Начиная отъ лѣвой руки надлежитъ взять первые два знака 37, и представить оные двучастнымъ радиксомъ; но какъ знакъ 3 есть тысячи, а знакъ 7 сотни; того ради двучастной корень будетъ 3000 + 700. Квадратное число сего двучастнаго корня будетъ состоять изъ квадрата 9000000 первой части 3000, изъ произведенїя 4200000 первой части 3000 на вторую 700 дважды взятаго, и изъ квадрата 490000 второй части 700; такимъ образомъ составится квадратъ 3700 = 13690000. Теперь къ 37 надлежитъ присовокупить слѣдующїй знакъ 4 даннаго числа, и будетъ 374 которое = 3740. Чтобъ сего числа найти квадратъ: то должно оное раздѣлить на двѣ части 3700 + 40. Квадратъ 3740 состоять будетъ изъ квадрата 3700 первой части, предъ симъ уже составленнаго, изъ произведенїя 296000 первой части 3700 на вторую 40 дважды взятаго; и изъ квадрата 1600 второй части (168); потомъ сїи произведенїя подписавши подъ произшедшей квадратъ первыхъ двухъ знаковъ, одно послѣ другаго по порядку, найдется квадратъ 3740 = 13987600. На конецъ присовокупи послѣднїй знакъ 2 даннаго числа, и раздѣля число 3742 на двѣ части 3740 + 2, надлежитъ къ прежде произведенному квадрату числа 3740 сыскать про-

произведенїе 3740 × 2 дважды взятое, и квадратъ послѣдней части 4; и подписавъ одно подъ другимъ, всѣ оныя части сложить; такимъ образомъ найдется квадратъ даннаго числа 3742 = 14002564. И такъ квадратное число всего многочастнаго корня состоитъ:

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1е изъ | 9 | 00 | 00 | 00 | | Квадр. первой части. |
| 2. — | 4 | 20 | 00 | 00 | | произв. перв. ч. на вт. дв. вз. |
| 3. — | - | 49 | 00 | 00 | | квадратъ второй части. |
| 4. — | - | 29 | 60 | 00 | | пр. дв. пред. ч. на тр. дв. вз. |
| 5. — | - | - | 16 | 00 | | квадр. третїй части. |
| 6. — | - | 1 | 49 | 60 | | пр. тр. пред. ч. на пос. дв. вз. |
| 7. — | - | - | - | 4 | | квадратъ послѣд. части. |
| | 14 | 00 | 25 | 64 | | квадр. многочастн. радикса. |

*Во второмъ случаѣ.* Понеже $a^2 + 2ab + b^2 = a^2 + (2a + b) \times b$, то есть, что квадратъ двучастнаго корня, такъ же состоитъ изъ квадрата первой части $a$, и изъ произведенїя первой части дважды взятой сложенной со второю частїю $b$ умноженной второюжъ частїю $b$. И такъ положимъ прежде взятой многочастной корень = 3742, начиная отъ лѣвой руки возьми первые два знака 37, которые означаютъ 3700, и представя оное двучастнымъ 3000 + 700, квадратъ сего числа будетъ состоять изъ квадрата 9000000, и изъ произведенїя 4690000, первой части дважды взятой сложенной со второю, на вторую часть умноженной; такимъ образомъ

 най-

найдется квадратъ 3700 = 13690000. Теперь къ 37 присовокупи знакъ 4, будетъ 374 = 3740, представя сїе число двучастнымъ корнемъ 3700 + 40; квадратъ 3740 будетъ состоять изъ квадрата 3700 первой части предъ симъ уже составленнаго, и изъ произведенія 297600, дважды взятой первой части 3700 сложенной со второю 40, умноженной на вторую жъ часть 40. Сїе произведенїе подписавъ: подъ произшедшей квадратъ первыхъ двухъ знаковъ, найдется квадратъ числа 3740 = 13987600. на послѣдокъ присовокупи и послѣднїй знакъ 2 даннаго числа, раздѣливши число 3742 на двѣ части 3740 + 2, надлежитъ къ прежде произведенному квадрату числа 3740, сыскать произведенїе первой части дважды взятой сложенной со второю, умноженной второю частїю; такимъ образомъ найдется квадратъ даннаго числа 3742 = 14002564. И такъ квадратное число всего многочастнаго радикса состоитъ.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1е изъ | 9 | 00 | 00 | 00 | Квадратъ первой части. |
| 2. — | 4 | 69 | 00 | 00 | произв. перв. част. движд. вз. + со втор. × на втор. |
| 3. — | - | 29 | 76 | 00 | произв. дв. пред. знак. дваж. взят. + со втор. × на втор. |
| 4. — | - | 1 | 49 | 64 | произв. тр. пред. зн. дв. вз. + со втор. × на втор. |
| | 14 | 00 | 25 | 64 | квадр. многочастнаго радик. |

Сїе послѣднее дѣйствїе сокращаетъ составленїе квадрата, и потому можетъ быть употребительнѣе. 171.

171. Примѣч. *Изъ предложенныхъ примѣровъ видно, когда квадратное число раздѣлится на класы отъ правой руки къ лѣвой, такимъ образомъ, чтобъ во всякомъ класѣ было по два знака (выключая послѣдни класъ къ лѣвой рукѣ, въ которомъ одинъ и два знака быть могутъ); тогда оное квадратное число, раздѣлится на столько класовъ, сколько знаковъ квадратной корень имѣть будетъ; такъ же видно и то: въ первомъ случаѣ, что квадратъ первой части выключая нули, заключается въ первомъ класѣ отъ лѣвой руки; произведенїе первой части на вторую дважды взятое, на мѣстѣ перваго знака втораго класа; квадратъ второй части, на второмъ мѣстѣ тогожъ класа, произведенїе двухъ предъидущихъ на третью часть, на первомъ мѣстѣ третьяго класа; квадратъ третїй части на второмъ мѣстѣ тогожъ класа и проч. оканчиваются.*

Во второмъ случаѣ, квадратъ первой части оканчивается въ первомъ отъ лѣвой руки класѣ, произведенїе первой части дважды взятой сложенной со второю, умноженной второю жъ частїю, въ послѣднемъ знакѣ втораго класа; произведенїе двухъ предъидущихъ знаковъ дважды взятыхъ сложенныхъ съ третїею частїю умноженныхъ третїею жъ частїю, оканчивается въ послѣднемъ знакѣ третьяго класа и такъ далѣе.

172. Примѣч. II. Когда такимъ образомъ извѣстно изъ какихъ и сколькихъ количествъ квадратное число всякаго много частнаго корня состоитъ, какое количество на какомъ мѣстѣ изъ оныхъ находится, изъ чего и какимъ образомъ оно происходитъ: то по сему не трудно сыскать и корень квадратной изъ всякого даннаго числа. Въ чемъ особливо болѣе способствовать можетъ упражненïе въ составленïи квадратнаго числа.

173. Положенïе. Когда изъ какого нибудь числа на пр. $a$, должно извлечь корень квадратной: то сïе означается чрезъ $\sqrt[2]{a}$, или просто $\sqrt{a}$, а когда должно извлечь корень кубической: то означается чрезъ $\sqrt[3]{a}$. Четвертой степени чрезъ $\sqrt[4]{a}$, и проч. или вообще $\sqrt[n]{a}$ ежели за литеру $n$ возмется какое нибудь число. Сей знакъ особливо употребляется при такихъ числахъ, изъ которыхъ совершеннаго корня сыскать не можно. На пр. $\sqrt{5}$, $\sqrt{7}$ и проч. такïе числа называются неизвлекомыя или глухïя, а знакъ $\sqrt{}$, при числахъ употребляемой, называется радикальной.

174. ЗАДАЧА. Даннаго квадратнаго числа сыскать квадратной корень.

Рѣше-

**Рѣшен. 1е** данное число раздѣли на класы, начиная отъ правой руки къ лѣвой, такъ чтобъ во всякомъ класѣ находилось по два знака, выключая послѣднїй къ лѣвой рукѣ въ которомъ и одинъ случится можетъ. Но какъ въ первомъ отъ лѣвой руки класѣ заключается квадратъ первой части корня; того ради въ таблицѣ радиксовъ сыщи такой квадратъ, которой бы ближе прочихъ къ находящемуся въ первоиъ класѣ числу подходилъ, и оной квадратъ вычти изъ знаковъ въ первомъ класѣ находящихся, а принадлежащїй къ тому квадрату корень напиши за чертою съ правой руки, которой будетъ первая часть искомаго корня. Къ остатку (ежели будутъ) снеси слѣдующїи класъ, въ которомъ послѣднїи знакъ отъ перваго отдѣли точкою; найденную жъ первую часть корня умножь на 2, и разсматривай, сколько разъ удвоенное произведенїе въ оставшихся къ лѣвой рукѣ знакахъ содержится; произшедшее отъ сего частное число, будетъ вторая часть искомаго корня, которое напиши на второмъ мѣстѣ за чертою. Подъ остаткомъ и первымъ знакомъ снесеннаго класа напиши произведенїе найденнаго частнаго числа на дѣлителя, къ тому присовокупи квадратъ тогожъ найденнаго частнаго числа, такъ чтобъ послѣднїй знакъ того квадрата соотвѣтствовалъ

послѣ-

послѣднему отдѣленному знаку снесеннаго класа, потомъ произведенїе съ симъ квадратомъ сложивъ, сумму ихъ вычти. Къ остатку снеси слѣдующїй класъ, послѣднїй знакъ онаго отдѣля по прежнему точкою, разсматривай, сколько разъ двѣ найденныя первыя части дважды взятыя въ оставшихся къ лѣвой рукѣ знакахъ содержатся, частное число будетъ третїя часть искомаго корня; такимъ образомъ продолжая извлеченїе далѣе, найдется наконецъ желаемой квадратной корень. Какъ изъ слѣдующаго примѣра видно. Положимъ дано квадратное число 5688225, котораго должно сыскать квадратной корень, то будетъ:

$\sqrt[2]{5.6\,8.8\,2.2\,5}\,|\,2\,3\,8\,5$, искомой квадр. корень

```
  4
----
4 | 1 6.8
    1 2
      9
  -------
    1 2 9
---------
46 | 3 9 8.2
     3 6 8
       6 4
     -------
     3 7 4 4
-----------
476 | 2 3 8 2.5
      2 3 8 0
          2 5
      ---------
      2 3 8 2 5
      ---------
          0
```

Дру-

*Другимъ образомъ.* Данное квадратное число 5688225, раздѣли какъ и прежде на классы, потомъ сыщи въ таблицѣ радиксовъ такой квадратъ, которой бы ближе прочихъ къ находящемуся въ первомъ класѣ числу подходилъ; какъ въ семъ случаѣ будетъ 4, корень его 2 напиши по правую сторону за чертою, которой будетъ первая часть искомаго корня, а квадратъ вычти изъ знаковъ перваго класа останется 1. Къ остатку присовокупи слѣдующїй класъ, найденную первую часть корня умножъ на 2; но какъ первая часть корня въ составленїи квадрата есть десятки второй части (169); того ради удвоенное произведенїе будетъ 40, на сїе произведенїе раздѣли остатокъ съ снесеннымъ класомъ, то есть, 168. частное число 3 будетъ вторая часть искомаго корня, которое сложа съ произведенїемъ 40, и написавъ оное на мѣстѣ корня, сумму 43 умножъ тоюжъ второю частїю 3, произведенїе 129 вычти изъ 168, въ остаткѣ будетъ 39; къ сему остатку снеси слѣдующїй класъ, будетъ 3982. Умножь какъ и прежде найденную часть корня 23 на 2, но первая часть въ составленїи квадрата есть десятки второй части; того ради произведенїе будетъ 460, раздѣли на сїе произведенїе число 3982, частное 8 будетъ третїя часть искомаго корня, которую придай къ удвоенной

ной первой части 460 и написавъ оную на мѣстѣ корня, сумму 468 умножь третїею частїю 8, произведенїе 3744 вычти изъ 3982, въ остаткѣ будетъ 238; къ сему остатку присовокупи слѣдующїй класъ, и продолжай такимъ образомъ извлеченїе далѣе, найдется искомой корень предложеннаго числа 2385. Сїе послѣднее рѣшенїе предпочитается первому и для того оное употреблять должно.

$\sqrt[2]{5.\ 68.\ 82.\ 25}$ | 2385
4
40 + 3 = 43 | 1 68
1 29
460 + 8 = 468 | 39 82
37 44
4760 + 5 = 4765 | 2 38 25
2 38 25
0

*Примѣч.* I. Въ самыхъ рѣшенїяхъ содержатся и доказательства извлеченїя квадратнаго корня, поелику всѣ знаки корня нахожены противнымъ тому образомъ, какъ было поступлено при составленїи квадратнаго числа въ (170). Ибо всякъ можетъ быть увѣренъ, и узнать справедливость извлеченїя квадратнаго корня, естьли будетъ сносить въ обоихъ случаяхъ самое дѣйствїе извлеченїя (174)

съ

съ самымъ дѣйствїемъ составленїя (170). Чтожъ касается до частнаго числа, которое дѣлается частїю искомаго корня, съ онымъ не всегда такъ надлежитъ поступать, какъ въ простомъ дѣленїи показано, но притомъ должно смотрѣть, на знаки снесеннаго класа, и на сумму которая вычитается; ибо ежели сїя сумма будетъ больше, нежели число изъ котораго вычитать надлежитъ: то хотя бы частное число и было справедливо, однакожъ должно задавать меньшимъ знакомъ.

175. *Примѣч.* II. Когда случится, что въ остаткѣ вмѣстѣ съ присовокупленнымъ слѣдующимъ класомъ, произведенїе найденной уже части корня, 2 жды взятое, не содержится ни разу; то написавши въ корнѣ 0, надлежитъ еще снесть два знака послѣдующаго класа, и далѣе продолжать дѣйствїе по прежнему. На примѣръ.

$\sqrt[2]{16.\ 45.\ 92.\ 49}$ | 4057 иск. кор. квадрата.
16
―――――
$80.0 + 5 = 805$ | 45 92
40 25
―――――
$810.0 + 7 = 8107$ | 5 67 49
5 67 49
―――――
0

176.

176. *Примѣч. III.* Поелику не всѣ числа суть совершенные квадраты, то есть, не происходятъ чрезъ умноженіе какого нибудь числа самаго на себя: то и корней совершенныхъ не всѣхъ чиселъ имѣть можно; однакожъ посредствомъ десятичныхъ дробей сыскивается такой корень, которой отъ совершеннаго никакой чувствительной погрѣшности имѣть не можетъ, какъ то видно изъ слѣдующаго предложенія.

177. ЗАДАЧА. *Даннаго числа, которое не совершенной квадратъ, сыскать корень квадратной, которой бы безъ чувствительной погрѣшности за истинной принять можно было.*

*Рѣшен.* Данное число раздѣля на класы сыщи онаго квадратной корень, какъ выше показано, по сысканіи всѣхъ частей квадратнаго корня изъ даннаго числа; къ остатку припиши нѣсколько класовъ нулей, то есть два, четыре, шесть и прочая, и продолжая дѣйствіе по прежнему (174.175), сыщутся десятыя, сотыя тысячныя и прочія, части единицы, которыя съ правой стороны сысканнаго корня отдѣляя запятою пишутся. Положимъ что данное число 73854, изъ котораго хотя полнаго квадратнаго корня сыскать не можно; однако ближайшій къ нему найдется слѣдующимъ образомъ:

$\sqrt{7.38.54.}$ | 271. 7609 корень квадр.

4

338

4.0 + 7 = 47 | 329

954

540 + 1 = 541 | 541

4.13.00.00.00.00

5420 + 7 = 5427 | 3 79 89

54340 + 6 = 54346 | 331100

326076

5435200 + 9 = 5435209 | 50240000

48916881

1323119

И такъ когда найденной корень 271. 7609 умножится самъ собою: то хотя произведенїе и не будетъ данное квадратное число, однакожъ разность такъ мала, что ее безъ погрѣшности оставить можно.

**178. Слѣдст.** *Изъ того видно, когда совершеннаго корня не находится въ цѣлыхъ числахъ, то уже и въ десятичныхъ дробяхъ онаго быть не можетъ.*

**179. Примѣч.** *Изъ сего можно видѣть, какъ должно сыскивать корень квадратной, изъ такого числа, при которомъ находятся десятичныя дроби. Надлежитъ цѣлыя числа раздѣлить на класы особливо, и знаки означающїе десятичныя дроби*

 осо-

особливо жъ, начиная дѣленїе въ десятичныхъ дробяхъ отъ лѣвой руки; а когда въ послѣднемъ класѣ останется одинъ знакъ: то оной класъ дополняется нулемъ. Пусть будетъ данное число $804.\overset{\text{VIII}}{34025682}$, которое раздѣля на класы будетъ $8,04.\overset{\text{VIII}}{34,02,56,82}$. Корень сего числа найдется слѣдующимъ образомъ:

```
 2                             IV
 V 8,04. 34, 02,56, 82 | 28. 3608. корень даннаго
   4                              квадрата
  ----
 48 | 4 0 4
    | 3 8 4
    ---------
 563 | 20 34
     | 16 89
     ----------
 5666 | 3 45 02
      | 3 39 96
      -----------
 567208 | 5 06 56 82
        | 4 53 76 64
        -------------
            52 80 1 8
```

**180. ЗАДАЧА.** *Сыскать квадратной корень изъ данной дроби* $\frac{49}{1296}$.

**Рѣшен.** Понеже въ умноженїи дробей числитель на числителя, а знаменатель на знаменателя умножаются; квадратное же число отъ умноженїя корня его самаго на себя происходитъ (161); того ради для сысканїя квадратнаго корня изъ данной дроби, надлежитъ какъ изъ числителя

такъ

такъ и изъ знаменателя порознь, извлечь квадратной корень, произшедшая изъ того дробь будетъ желаемой корень, то есть:

$\sqrt[2]{49} = 7$ кор. числит.

и такъ $\sqrt[2]{\frac{49}{1296}} = \frac{7}{36}$ иск. кор.

$\sqrt[2]{12.96}$ | 36 корень знамен.

```
 9 :
66|396
  |396
```

181. *Слѣдствіе.* Естьли изъ смѣшенной дроби потребно будетъ извлечь квадратной корень: то напередъ должно привести оную въ неправильную дробь, и потомъ извлекать порознь какъ изъ числителя такъ и изъ знаменателя квадратной корень; такимъ образомъ произшедшая дробь, будетъ требуемой корень. На прим. сыскать корень квадрата данной дроби $179\frac{14}{25}$: то будетъ

$$179\frac{14}{25} = \frac{4489}{25}. \quad \sqrt[2]{4489} = 67. \quad \sqrt[2]{25} = 5.$$

И такъ $\sqrt[2]{179\frac{14}{25}} = \frac{67}{5} = 13\frac{2}{5}$ иском. корень.

182. *Примѣч.* Когда въ данной дроби, изъ которой квадратной корень извлечь должно, числитель и знаменатель будутъ не совершенные квадраты; въ

такомъ случаѣ надлежитъ какъ къ числителю такъ и къ знаменателю придать по нѣскольку класовъ нулей, и потомъ сыскивать корень данной дроби какъ показано въ (179), на прим. изъ данной дроби $7\frac{2}{5}$, сыскать квадратной корень: то будетъ $7\frac{2}{5} = \frac{37}{5}$; но какъ числитель 37 и знаменатель 5 суть не совершенные квадраты: то прибавя къ онымъ на пр. по три класа нулей, будетъ

$$\frac{37}{5} = \frac{37000000}{5000000}\ (73),\quad \sqrt[2]{37,00,00,00} = 6082.$$

$$\sqrt[2]{5,00,00,00,} = 2232.$$

И такъ $\sqrt[2]{7\frac{2}{5}} = \frac{6082}{2232} = 2\frac{809}{1116}$ иском. корень

183. ТЕОРЕМА. *Кубичное число двучастнаго корня состоитъ изъ куба первой части, изъ произведенія квадрата первой части, трижды взятаго на вторую, изъ произведенія квадрата второй части трижды взятаго на первую, и изъ куба второй части.*

*Доказ.* Поелику кубическое число произходитъ отъ умноженія квадрата на свой корень (162.164), а квадратъ двучастнаго корня состоитъ изъ квадратовъ обѣихъ частей, и изъ произведенія одной которой нибудь части дважды взятой на другую (168); того ради, когда такой квадратъ умножится на свой корень: то произведеніе изъ

изЪ того, то есть, кубическое число, будетЪ состоять изЪ кубовЪ обѣихЪ частей, изЪ произведенїя квадрата первой части трижды взятаго, на вторую; и изЪ произведенїя квадрата второй части на первую, трижды взятаго. КакЪ то изЪ слѣдующаго примѣра яснѣе видѣть можно. Пусть данной корень будетЪ 32, или что все равно, $30 + 2$, то будетЪ его кубическое число:

и вообще пусть буд. кор. $= a + b$

$$
\begin{array}{r}
30+2 \\
30+2 \\
\hline
60+4 \\
900+60 \quad \\
\hline
900+120+4 \\
30+2 \\
\hline
1800+240+8 \\
27000+3600+120 \qquad \\
\hline
27000+3\times900\times2+3\times30\times4+8
\end{array}
$$

900+120+4 квадр. двуч. корн.

кубЪ первой части. — произвед. квадр. первой части на вторую 3 взятое. — произведенїе квадрата второй части на первую 3 взятое. — кубЪ второй части.

$$
\begin{array}{r}
a+b \\
a+b \\
\hline
ab+b^2 \\
a^2+ab \quad \\
\hline
a^2+2ab+b^2 \\
a+b \\
\hline
a^2b+2ab^2+b^3 \\
a^3+2a^2b+ab^2 \quad \\
\hline
a^3+3a^2b+3ab^2+b^3
\end{array}
$$

кубЪ первой части. — произвед. квадр. перв. части на втор. 3 взят. — произвед. квадр. втор. ч. на перв. 3 взят. — кубЪ второй части.

184. *Слѣдст.* I. Изъ сего видеть можно, что $b^3$ второй части, произходитъ изъ единицъ на единицы, посему оной въ кубическомъ числѣ занимаетъ мѣсто единицъ, произведенiе квадрата, второй части на первую, трижды взятое, то есть, $3ab^2$, изъ умноженiя десятковъ на единицы, того ради оное занимать должно, мѣсто десятковъ; произведенiе квадрата, первой части на вторую трижды взятое, то есть $3a^2b$, изъ десятковъ на десятки, посему оное въ кубическомъ числѣ, занимаетъ мѣсто сотенъ; кубъ же первой части $a$, раждается отъ умноженiя сотенъ на десятки, слѣдственно оной есть тысячи.

185. *Слѣдст.* II. Подобнымъ образомъ можно найти кубъ такого числа, которое состоитъ изъ большаго числа знаковъ, на примѣръ 456. Взявъ первые два отъ лѣвой руки знака, ищи оныхъ кубъ по прежнему. Раздѣливши первые два знака, то есть 450, на двѣ части 400 + 50. Кубъ 450 будетъ состоять изъ куба первой части 64000000, изъ произведенiя квадрата, первой части на вторую, трижды взятаго $3 \times 160000 \times 50 = 24000000$; изъ произведенiя кварата, второй части на первую, трижды взятаго $3 \times 400 \times 2500 = 3000000$; и изъ куба второй части = 125000. И такъ кубъ 450 будетъ = 91125000. Присовокупи

купи теперь слѣдующій знакъ 6, чтобъ было 456, и раздѣли на двѣ части 450 + 6, кубъ сего числа, будетъ состоять изъ куба 450 уже составленнаго, изъ произведенія квадрата, первой части на послѣднею, трижды взятаго, то есть, $3 \times 450 \times 450 \times 6 = 3645000$; изъ произведенія квадрата, послѣдней части на первую, трижды взятаго, $3 \times 450 \times 6 \times 6 = 48600$, и изъ куба послѣдней части, 216. такимъ образомъ кубъ 94818816. даннаго числа 456 состоитъ:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1е изъ | 64 | 000 | 000 | | кубъ первой части. |
| 2. — | 24 | 000 | 000 | | произв. квадр. перв. на вт. 3 вз. |
| 3. — | 3 | 000 | 000 | | произв. кв. вт. ч. на п. 3. взят. |
| 4. — | - | 125 | 000 | | кубъ второй части. |
| 5. — | 3 | 645 | 000 | | произ. кв. 2 хъ пр. на пос. 3. вз. |
| 6. — | - | 48 | 600 | | произв. кв. вт. на 2 пред. 3. вз. |
| 7. — | - | - | 216 | | кубъ послѣдней части. |
| | 94 | 818 | 816 | | |

186. *Слѣдст.* III. Въ кубическомъ числѣ многочастнаго корня, для тойже причины, что и въ квадратномъ числѣ (171); кубъ первой части въ предложенномъ примѣрѣ, находится на послѣднемъ мѣстѣ перваго класа отъ лѣвой руки; произведеніе квадрата, первой части на вторую, трижды взятое, на первомъ мѣстѣ втораго класа; произведеніе квадрата, второй части на первую, трижды взятое, на второмъ мѣстѣ; кубъ второй части, на третьемъ

 мѣстѣ

мѣстѣ тогожъ класа; произведенїе квадрата двухъ предъидущихъ, на третью часть, трижды взятое, на первомъ мѣстѣ третьяго класа, произведенїе квадрата третїй части на два предъидущїя, трижды взятое, на второмъ; а кубъ третїй части, на третьемъ мѣстѣ тогожъ класа оканчиваются. Слѣдственно когда кубическое число раздѣлится на класы, отъ правой руки къ лѣвой, такъ чтобъ во всякомъ класѣ было потри знака (выключая послѣднїй класъ къ лѣвой рукѣ въ которомъ одинъ, два и три знака быть могутъ): то кубической корень будетъ имѣть столько знаковъ, сколько кубическое число содержитъ въ себѣ класовъ.

187. **Примѣч.** *Когда такимъ образомъ извѣстно, изъ какихъ и сколькихъ количествъ, кубическое число всякаго многочастнаго радикса состоитъ, какое количество изъ оныхъ, на какомъ мѣстѣ находится, изъ чего и какимъ образомъ оное происходитъ: то посему не трудно извлекать кубической корень, изъ всякаго даннаго числа, въ чемъ особливо способствовать можетъ упражненїе въ составленїи кубическаго числа (185).*

188. **ЗАДАЧА.** *Изъ даннаго числа извлечь кубической корень.*

**Рѣшен.** Пустъ данное число будетъ 94818816, которое прежде всего должно раз-

раздѣлить на класы, начиная дѣленїе отъ правой руки къ лѣвой, такъ чтобъ во всякомъ класѣ находилось по три знака, выключая послѣднїй, въ которомъ одинъ или два остаться могутъ.

Потомъ 1е сыщи въ таблицѣ кубъ, которэй ближе всѣхъ подходитъ къ знакамъ перваго отъ лѣвой руки класа находящимся. Корень его напиши отъ правой руки подлѣ черты, а самой кубъ вычти изъ знаковъ перваго отъ лѣвой руки класа.

```
 3
 V94.818.816|456  корень
   64       |     куба.
48|30818
  |240
    300
    125
  27125
6075|3693816
    |36450
      4860
       216
   3693816
         0
```

Въ семъ случаѣ корень будетъ 4, а остатокъ 30. 2е къ остатку снеси первый знакъ слѣдующаго класа, будетъ 308, сїе число раздѣли на квадратъ найденной первой части трижды взятой, частное число 5, будетъ вторый знакъ въ корнѣ: умноживши имъ дѣлителя, которой обыкновенно по лѣвую сторону пишется, произведенїе подпиши подъ 308, такъ чтобъ первой знакъ произведенїя отъ правой руки, соотвѣтствовалъ первому знаку класа. 3е присовокупи другїе оба зна-

ка и будетЪ 30818: произведенїе квадрата, второй части корня на первую, трижды взятое подЪ 30818 такЪ подписать должно, чтобЪ первой знакЪ сего произведенїя отЪ правой руки, соотвѣтствовалЪ второму знаку класа. 4е потомЪ возми кубЪ послѣдней части, и подЪ прежними произведенїями такЪ подпиши, чтобЪ первой знакЪ отЪ правой руки, соотвѣтствовалЪ послѣднему знаку класа. Всѣ сїи три произведенїя сложа вЪ одну сумму, вычти изЪ соотвѣтствующихЪ знаковЪ куба, остатокЪ будетЪ 3693. 5е кЪ сему остатку припиши первой знакЪ слѣдующаго класа, будетЪ 36938; которое раздѣля на квадратЪ найденной части корня трижды взятой, частное число 6 будетЪ третїй знакЪ корня, найденнымЪ частнымЪ числомЪ умножь дѣлителя, произведенїе подпиши такЪ, чтобЪ первой знакЪ произведенїя отЪ правой руки, соотвѣтствовелЪ первому знаку класа. 6е Снеси потомЪ и другїе два знака, чтобЪ было 3693816, и произведенїе квадрата новаго частнаго числа на прочїе знаки корня трижды взятое, подпиши такЪ, чтобЪ первой знакЪ произведенїя соотвѣтствовалЪ среднему знаку новаго класа, потомЪ кубЪ послѣдней части подЪ прочими произведенїями такЪ подпиши, чтобЪ первой знакЪ отЪ правой руки, соотвѣтствовалЪ третьему знаку класа. 7е Всѣ сїи

сїи произведенїя сложи въ одну сумму, и вычти изъ соотвѣтствующихъ знаковъ куба; найдется искомой корень 456. Подобнымъ образомъ продолжать должно, извлеченїе далѣе при другихъ случаяхъ, наблюдая предписанныя здѣсь правила.

189. *Примѣч.* I. Доказательство сего рѣшенїя яснѣе можно видеть, ежели снесешъ оное съ дѣйствїемъ въ (185) описаннымъ.

190. *Примѣч.* II. Ежели какого остатка, и перваго отдѣленнаго знака снесеннаго класа, на квадратъ найденныхъ первыхъ частей, трижды взятой, раздѣлить не можно будетъ: то въ такомъ случаѣ, на мѣстѣ корня пишется о, а къ тому остатку и снесенному класу сносится слѣдующїй класъ, и потомъ далѣе извлеченїе дѣлается по прежнему (188).

191. *Примѣч.* III. Когда по извлеченїи всѣхъ частей кубическаго корня изъ даннаго числа, будетъ остатокъ: то приписавъ къ нему три, шесть, девять и проч. нулей вдругъ, или сперва къ остатку даннаго числа, потомъ къ остатку послѣ того произшедшему, потомъ къ третьему, и такъ далѣе приписывая по три нуля, и продолжая дѣйствїе по прежнему (188), будешь имѣть десятыя, сотыя, тысячныя и прочая части корня, которыя по правую сторону сысканнаго

корня

корня отдѣляя точкою пишутся. Сїе употребляется для того, чтобъ сысканной корень какъ можно подходилъ ближе къ настоящему, хотя въ самой вещи изъ даннаго числа извлечь кубическаго корня безъ остатка неможно; однако жъ такой корень, безъ всякой чувствительной погрѣшности, за настоящїй можетъ быть принятъ.

На примѣръ пусть дано число 66, изъ котораго хотя точнаго кубическаго корня извлечь не можно; однако ближайшїй къ чему можетъ быть сыскан слѣдующимъ образомъ:

```
          I II III
∛66 | 4. 0  4  1  искомой корень куба.
 64 |
4800 | 2000000
     | 19200
       1920
         64
    1939264
489648 | 60736000
       | 489648
         1212
            1
       48976921
       11759079
```

192. **Примѣч. IV.** *Такимъ же образомъ сыскивается кубической корень изъ такого числа, при которомъ находятся десятичныя*

*ныя дроби. Ибо въ семъ случаѣ надлежитъ цѣлые числа раздѣлить на класы особливо, и знаки означающїе десятичныя дроби особливо жъ, начиная дѣленїе въ десятичныхъ дробяхъ отъ лѣвой руки. А когда въ послѣднемъ класѣ останется одинъ или два знака: то оной класъ дополняется нулями. И напослѣдокъ извлекается корень куба какъ въ предъидущемъ примѣрѣ показано.*

193. ЗАДАЧА. *Извлечь кубической корень, изъ данной дроби* $\frac{512}{15625}$.

*Рѣшен.* Понеже въ умноженїи дробей числитель на числителя, а знаменатель на знаменателя умножается; кубическое же число отъ умноженїя квадрата на свой корень происходитъ (162); того ради для сысканїя кубическаго корня изъ данной дроби, надлежитъ какъ изъ числителя такъ и изъ знаменателя порознь, извлечь кубической корень; отъ чего произшедшая дробь будетъ требуемой корень.

$\sqrt[3]{512} = 8$. кор. изъ числ.

и такъ $\sqrt[3]{\frac{512}{15625}} = \frac{8}{25}$ треб. кор.

$\sqrt[3]{15625} = 25$ кор. изъ знам.

194. *Слѣдст.* Когда потребно будетъ, изъ смѣшенной дроби извлечь кубической корень: то должно оную напередъ привести

сти въ неправильную, а потомъ извлекать порознь, какъ изъ числителя, такъ и знаменателя кубической корень; отъ чего происшедшая дробь, будетъ искомой корень. На примѣръ изъ $181\frac{26}{27}$ извлечь кубической корень: то будетъ $181\frac{26}{27} = \frac{4913}{27}$.

$\sqrt[3]{4913} = 17$ кор. изъ числ.

и такъ $\sqrt[3]{181\frac{26}{27}} = \frac{17}{3} = 5\frac{2}{3}$ иск. кор.

$\sqrt[3]{27} = 3$ кор. изъ знам.

195. *Примѣч.* I. Когда данной дроби изъ которой кубической корень извлечь должно будетъ, числитель и знаменатель будутъ несовершенные кубы: то надлежитъ какъ къ числителю такъ и къ знаменателю придать по нѣскольку класовъ нулей, и потомъ сыскать корень данной дроби какъ показано въ (191).

196. *Примѣч* II. А чтобъ знать, справедливо ли сдѣлано извлеченiе кубическаго корня: то умноживъ его самаго на себя два раза, и къ произведенiю (ежели есть какой) приложивъ остатокъ, сумма должна быть то самое число, изъ котораго извлеченъ былъ корень.

197. *Слѣдст.* *Изъ вышеписанныхъ предложенiй видно, ежели какiя нибудь степени на прим. квадраты или кубы равны: то и корни ихъ равны между собою.*

На

*На пр. ежели* 16 = 2 × 8: *то* $\sqrt[2]{16} = \sqrt[2]{2 \times 8} = 4$; *такъ же когда* 27 = 9 × 3: *то* $\sqrt[3]{27} = \sqrt[3]{9 \times 3} = 3$; *и вообще ежели* $a^2 = b \times d$, *то* $\sqrt[2]{a^2} = \sqrt[2]{b \times d} = a$, *или*, *естьли* $a^3 = g \times m^2$: *то* $\sqrt[3]{a^3} = \sqrt[3]{g \times m^2} = a$.

198. *Примѣч. Чтожъ касается до прочихъ квадратныхъ и кубическихъ примѣровъ, кои прилагаются нѣкоторыми сочинителями въ ихъ арифметикахъ: то мнѣ здѣсь оныхъ приобщать не разсудилось; поелику всѣ таковые примѣры принадлежатъ собственно къ геометрїи, а не къ арифметикѣ; слѣдственно учащемуся въ изслѣдованїи истинны тѣхъ примѣровъ, никакого удовлетворенїя кромѣ отвращенїя, принести не могутъ.*

---

## О СОДЕРЖАНІЯХЪ ВООБЩЕ.

199. *Опредѣл.* Содержанїе есть такое одного количества съ другимъ однороднымъ *) сравненїе, по средствомъ котораго узнается какимъ образомъ одно количество изъ другаго происходитъ.

200. *Опредѣл.* Ежели сравниваются два количества такъ, что разсуждается объ ихъ

---

*) Ибо разнородныя количества какъ на пр. 2 часа времени, и 3 сажени протяженїя, не могутъ имѣть между собою никакого сношенїя.

ихъ разности, такое сношенїе называется *арифмитическимъ содержанїемъ*; но ежели узнается сколько разъ первое количество содержится въ другомъ, такое сравненїе двухъ чиселъ называется *содержанїемъ геометрическимъ*. Первое или сперва написанное изъ двухъ сравниваемыхъ количествъ, называется *предъидущїй*, а второе *послѣдующїй членъ содержанїя*.

201. *Слѣдст.* Два числа кои сносятся между собою, могутъ быть или равны либо не равны одно другому; чего ради и содержанїе ихъ въ первомъ случаѣ называется *содержанїе равенства*, а въ другомъ *содержанїе неравенства*.

202. *Опредѣл.* *Содержанїе большаго неравенства*, есть то, котораго предъидущїй членъ больше послѣдующаго. Содержанїе меньшаго неравенства называется то, когда предъидущїй членъ будетъ меньше послѣдующаго.

---

## О СОДЕРЖАНІИ и ПРОПОРЦІИ, АРИФМЕТИЧЕСКОЙ.

203. *Опредѣл.* Когда спрашивается о двухъ числахъ, чѣмъ одно изъ нихъ больше другаго: то чрезъ сей вопросъ, опредѣлится арифметическое содержанїе; на примѣръ число 5 чѣмъ больше 2 хъ? отвѣтствуется 3 мя, которое найдется,

ежели изъ 5ти вычтется 2, то есть, $5 - 2 = 3$. Число показывающее чѣмъ больше или меньше предъидущій членъ послѣдующаго, какъ здѣсь 3, называется *разность содержанія*.

204. *Слѣдст.* I. Слѣдовательно въ содержаніи арифметическомъ, меньшее число находится чрезъ вычитаніе разности изъ большаго, то есть, $5 - 3 = 2$, а большее чрезъ сложеніе той же разности съ меньшимъ, то есть, $3 + 2 = 5$; и вообще ежели положимъ, что первый членъ $= a$, послѣдующій $= b$, разность содержанія $= d$; то будетъ разность содержанія $d = a - b$, первый членъ $a = b + d$, а послѣдующій $b = a - d$.

205. *Слѣдст.* II. Изъ сего видно, что въ содержаніи арифметическомъ вмѣсто большаго члена 5, можно поставить меньшей членъ 2 сложенной съ разностію 3, то есть, $3 + 2 = 5$; а вмѣсто меньшаго написать можно, большей членъ безъ разности, то есть, $5 - 3 = 2$; и вообще на мѣстѣ большаго $a$, можно поставить $b + d$, а на мѣстѣ меньшаго $b$, можно написать $a - d$.

206. *Опредѣл.* Ежели два арифметическія содержанія равны будутъ между собою; то равенство ихъ называется *пропорція арифметическая*. На пр. когда $5 - 2 = 3$, и $9 - 6 = 3$, то есть, разность чиселъ

5ти и 2хъ, равна разности чиселъ 9 и 6; то сїи 4 числа дѣлаютъ пропорцїю арифметическую, и пишутся $5-2=9-6$; и вообще ежели $a-b=d$ и $q-m=d$; то пропорцїя будетъ $a-b=q-m$, и выговаривается, чѣмъ $a$ меньше $b$, тѣмъ $q$ меньше $m$.

207. *Определ.* Когда въ арифметической пропорцїи, вторый членъ равенъ будетъ третьему, на примѣръ $5-7=7-9$, или, $a-b=b-c$, такая пропорцїя называется *не прерывная*; и изображается слѣдующимъ образомъ $\div 5, 7, 9$, такъ же $\div a, b, c$. Тотъ членъ какъ здѣсь $7=b$, которой принимается два раза въ сравненїе, называется *среднїй пропорцїональный*.

208. ТЕОРЕМА. *Въ пропорцїи арифметической, сумма крайнихъ членовъ всегда равна суммѣ среднихъ.*

*Доказ.* Пусть будетъ пропорцїя $a-b=c-d$, и разность содержанїй $=n$; и что въ ней предъидущїе члены даны больше послѣдующихъ, то есть, $a>b$ и $c>d$. Того ради будетъ перваго содержанїя, первый членъ $a=b+n$, втораго содержанїя первый членъ $c=d+n$ (205); и такъ сумма перваго и четвертаго, то есть $a+d$, будетъ $=b+n+d$; а сумма

вто-

втораго и третьяго $b + c$ будетъ $= b + d + n$; но $b + d + n = b + n + d$ (33), слѣдовательно $a + d = b + c$. ч. д. н.

Положимъ что предъидущіе члены, даны меньше послѣдующихъ, то есть, $a < b$ и $c < d$: то будетъ перваго содержанія, вторый членъ $b = a + n$; а втораго содержанія, вторый членъ $d = c + n$ (205); того ради сумма перваго и четвертаго, то есть $a + d$, будетъ $= a + c + n$; а сумма втораго и третьяго $b + c = a + n + c$; но $a + c + n = a + n + c$ (33), слѣдовательно и $a + d = b + c$, ч. д. н.

209. *Слѣдст.* Въ непрерывной ариѳметической пропорціи $a - b = b - c$, сумма двухъ крайнихъ членовъ, равна среднему дважды взятому; ибо по предъидущей теоремѣ доказано, что сумма крайнихъ $a + c$ равна суммѣ среднихъ $b + b$, то есть $= 2b$.

210. ЗАДАЧА. *Къ даннымъ тремъ членамъ* 8, 13, и 15; *найти четвертое ариѳметическое пропорціональное число.*

**Рѣшен.** Вторый членъ сложи съ третьимъ, изъ суммы ихъ вычти первый членъ, остатокъ будетъ четвертое ариѳметическое пропорціональное число, то есть

$$8 - 13 = 15 - x$$

$$\begin{array}{r} 15 \\ \hline 28 \\ -\ 8 \\ \hline \end{array}$$

$x = 20$ четвертое арифметическое.

*Доказ.* Понеже въ пропорцїи арифметической, сумма крайнихъ членовъ равна суммѣ среднихъ (208); того ради сумму среднихъ, можно принять вмѣсто крайнихъ (29), и слѣдовательно изъ суммы среднихъ вычетши первый членъ, останется четвертое арифметическое пропорцїональное число (34). ч. д. н.

211. *Слѣдст.* Слѣдовательно для сысканїя перваго члена, къ тремъ послѣднимъ членамъ 13, 15 и 20 арифметической пропорцїи, должно изъ суммы двухъ первыхъ членовъ, вычесть послѣднїй членъ; остатокъ будетъ первый членъ. На пр.

$$x - 13 = 15 - 20$$

$$\begin{array}{r} 13 \\ \hline 28 \\ 20 \\ \hline \end{array}$$

$x = 8$ первый арифметич. членъ.

212. ЗАДАЧА. *Къ даннымъ двумъ членамъ 5 и 7, найти третїй арифметической.*

*Рѣшен.* Изъ удвоеннаго втораго члена, вычти первой членъ; остатокъ будетъ третїй арифметической пропорцїональный членъ.

$\div$ 5

$$\div\ 5,\ 7,\ x$$

```
      2
     ---
     14
      5
   -----
x = 9 третїй арифметич. членъ.
```

*Доказ.* Понеже въ непрерывной пропорцїи арифметической, сумма крайнихъ членовъ равна среднему члену дважды взятому (209); того ради удвоенный среднїй членъ можно принять за сумму крайнихъ, изъ чего вычтя первый членъ, остатокъ будетъ третїй арифметической членъ. ч. д. н.

213. *Слѣдст.* Изъ сего явствуетъ, что для сысканїя средняго арифметическаго пропорцїональнаго числа, надлежитъ сумму перваго и втораго члена, раздѣлить на 2; частное будетъ среднїй пропорцїональный членъ. На примѣръ

$$\div\ 5,\ x,\ 9$$

```
       5
2 | 14 | 7 = x среднїй пр. членъ.
```

---

## О СОДЕРЖАНІИ И ПРОПОРЦІИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ.

214. *Опредѣл.* Когда два количества одного роду, разсматриваются во сколько разъ одно больше или меньше другаго; то чрезъ сїе разсужденїе, опредѣляется *геометрическое содержанїе.* На пр. число 8

во сколько разъ больше 2хъ? отвѣтствуется въ четверо больше; что познается чрезъ дѣленіе 8ми на 2, то есть $\frac{8}{2} = 4$, и такъ 8 : 2 или 8 къ 2мъ, есть геометрическое содержаніе.

215. *Опредѣл.* Частное число отъ раздѣленія предъидущаго члена на послѣдующій, или послѣдующаго на предъидущій, какъ $\frac{8}{2} = 4$ или $\frac{2}{8} = \frac{1}{4}$, называется *знаменателемъ содержанія.*

216. *Примѣч.* Тожъ должно разумѣть и о такихъ количествахъ, кои для способности изображены будутъ въ послѣдующихъ предложеніяхъ, вмѣсто чиселъ литерами какого нибудь алфавита. На пр. положимъ что первый членъ содержанія $= a$, второй $= b$; то знаменатель содержанія будетъ въ первомъ случаѣ $= \frac{a}{b}$, а въ другомъ $= \frac{b}{a}$; изъ сего видно что знаменатель содержанія можетъ быть цѣлое число, можетъ быть и дробь. Слѣдственно всякая дробь есть геометрическое содержаніе, котораго предъидущимъ членомъ будетъ числитель, а послѣдующимъ знаменатель дроби. На пр. $\frac{1}{4} = 1 : 4$, или $\frac{a}{b} = a : b$.

217. *Опредѣл.* *Равныя геометрическія содержанія* суть тѣ, у которыхъ знаменатели содержанія равны. На пр. 24 : 8, и 6 : 2; ибо знаменатель сихъ содержаній, есть 3.

218. *Определ.* Равенство двухъ содержанїй, называется *геометрическою пропорцїею*, и пишется $a : b = c : d$, а выговаривается какъ $a$ содержится къ $b$, такъ $c$ содержится къ $d$; примѣръ сей пропорцїи есть $8 : 4 = 12 : 6$. Ибо содержанїя $8 : 4$ знаменатель $= 2$, и содержанїя $12 : 6$ такъ же $= 2$.

219. *Слѣдст.* И такъ когда $a : b = c : d$ есть пропорцїя геометрическая; то знаменатели должны быть одинакїе, и слѣдовательно равны между собою, то есть $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$.

220. *Определ.* Ежели въ пропорцїи геометрической, первый членъ содержится ко второму, какъ второй къ третьему, то есть, второй членъ перваго содержанїя, будетъ равенъ первому члену втораго содержанїя. На пр. $a : b = b : c$; такая пропорцїя называется *непрерывная*; а тотъ членъ, которой два раза принимается въ сравненїе, то есть $b$, имянуется *среднїй пропорцїональный*.

221. *Примѣч.* Непрерывная пропорцїя для краткости изображается такимъ образомъ $\div a : b : c$.

222. ТЕОРЕМА. *Въ пропорцїи геометрической* $a : b = c : d$ или $2 : 9 = 4 : 18$,

*произведенïе крайнихъ членовъ, равно произведенïю среднихъ, то есть, $a \times d = b \times c$ или $2 \times 18 = 4 \times 9$.*

*Доказат.* Когда $a : b = c : d$; то должно быть $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (219). умножъ сïи количества съ обѣихъ сторонъ сперва на $b$, будетъ $\frac{a \times b}{b} = \frac{c \times b}{d}$ или $a = \frac{c \times b}{d}$; потомъ умножъ сïи количества на $d$ произойдетъ $a \times d = \frac{c \times b \times d}{d}$ или $a \times d = c \times b$ (акс. 35), то есть, $2 \times 18 = 4 \times 9$; слѣдовательно произведенïе крайнихъ равно произведенïю среднихъ.

223. ТЕОРЕМА. *Въ непрерывный геометрической пропорцïи $\div a : b : d$, произведенïе двухъ крайнихъ членовъ, равно среднему самому на себя умноженному, то есть $a \times d = b \times b$ или $b^2$.*

*Доказ.* Ибо $a : b = b : d$; того ради равнымъ же образомъ какъ и въ первомъ случаѣ докажется, что $a \times d = b \times b = b^2$.

224. *Слѣдст.* Изъ сего явствуетъ, что въ непрерывной геометрической пропорцïи, среднïй членъ $b$, равенъ квадратному корню изъ произведенïя двухъ крайнихъ членовъ, то есть, $\sqrt[2]{a \times d} = \sqrt[2]{b \times b} = b$ (197).

225. ТЕОРЕМА. *Ежели изъ четырехъ количествъ $a$, $b$, $c$, $d$, докажется что произведенiе крайнихъ, равно произведенiю среднихъ, то есть $a \times d = b \times c$; то оные количества, будутъ въ геометрической пропорцiи, то есть $a : b = c : d$.*

*Доказ.* Когда $a \times d = c \times b$; то раздѣли оба равныя произведенiя, сперва на $b$, будетъ $\frac{a \times d}{b} = c$, потомъ сiи количества раздѣли на $d$, частныя будутъ $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ (акс 36), или тожъ самое что $a : b = c : d$, слѣдовательно оные количества пропорцiональны. (217).

226. *Слѣдст.* Изъ сего видно, когда про какiя нибудь числа или количесвтва, доказать можемъ, что произведенiе среднихъ, равно произведенiю крайнихъ: то что они пропорцiональны между собою, по предъидущей теоремѣ доказано будетъ.

227. ТЕОРЕМА. *Ежели будетъ $a : b = c : d$; то будетъ такъ же и*

1е $a : c = b : d$
2 $b : a = d : c$
3 $b : d = a : c$
4 $d : b = c : a$

*Доказ.* Къ доказательству сихъ перемѣнъ, ничего болѣе не требуется, какъ

 только

только доказать, что въ нихъ произведенїе крайнихъ, равно произведенїю среднихъ. Но какъ порядокъ доказывать истинну сихъ перемѣнъ, есть для всѣхъ одинакъ; то довольно будетъ, когда возмемъ изъ оныхъ третїю пропорцїю $b : d = a : c$. Ежели сїя пропорцїя справедлива, то должно быть $a \times d = b \times c$, но изъ положенной пропорцїи $a \times d = b \times c$ (222); слѣдовательно пропорцїя третїй перемѣны справедлива (225). Такимъ же образомъ докажется истинна и прочихъ перемѣнъ.

228. ТЕОРЕМА. *Ежели* $a : b = c : d$; *то будетъ такъ же и*

1е $a + b : c + d = a : c$ или $b : d$
2 $a - b : c - d = a : c = b : d$
3 $a + c : b + d = a : b = c : d$
4 $a - c : b - d = a : b = c : d$
5 $a + b : a$ или $b = c + d : c$ или $d$
6 $a - b : a$ или $b = c - d : c$ или $d$

*Доказ.* Ежели пропорцїя третїй перемѣны $a + c : b + d = a : b$ истинна; то должно быть произведенїю крайнихъ, равну произведенїю среднихъ, то есть, $a \times b + c \times b = a \times b + a \times d$ (222), но $a \times b = a \times b$ и $c \times b = a \times d$ по положенїю; слѣдовательно произведенїе крайнихъ равно произведенїю среднихъ, и потому

про-

пропорцїя справедлива (225). Такимъ же образомъ докажется справедливость и прочихъ перемѣнъ.

229. *Аксїома*. Два содержанїя равны между собою, когда каждое изъ нихъ равно третьему.

На пр. ежели $a : b = c : d = g : f$ то будетъ содержанїе $a : b$ равно содержанїю $g : f$; поелику знаменатели ихъ равны.

230. ТЕОРЕМА. *Въ пропорцїи геометрической* $a : b = c : d$, *сумма перваго содержанїя будетъ содержаться къ разности того жъ содержанїя, какъ сумма втораго содержанїя къ разности онаго жъ содержанїя, то есть,* $a + b : a - b = c + d : c - d$.

*Доказ.* Понеже по предъидущей теоремѣ $a + b : c + d = a : c$, такъ же $a - b : c - d = a : c$, и такъ для равенства содержанїй, будетъ $a + b : c + d = a - b : c - d$; но $a + b : a - b = c + d : c - d$ (229), слѣдовательно пропорцїя справедлива.

231. ТЕОРЕМА. *Ежели два количества* $a$ *и* $b$, *умножены будутъ на одно третїе количество* $d$, *то произведенїи ихъ, будутъ содержаться, какъ умноженныя количества* $a$ *и* $b$, *то есть,* $a \times d : b \times d = a : b$.

Доказа-

*Доказ.* Справедливость сея пропорцїи видна изъ того, что произведенїе крайнихъ $a \times b \times d =$ произведенїю среднихъ $a \times b \times d$ (225).

232. ТЕОРЕМА. Въ *пропорцїи геометрической* $a : b = c : d$, *ежели члены перваго содержанїя, умножены будутъ на какое нибудь количество, на пр. на* $p$; *то произведенїи ихъ будутъ содержаться, какъ члены втораго содержанїя, то есть*, $a \times p : b \times p = c : d$.

*Доказ.* Истинна сея пропорцїи видна изъ того, что произведенїе крайнихъ $d \times a \times p =$ произведенїю среднихъ $c \times b \times p$; ибо по заданной пропорцїи $d \times a = c \times b$ и $p = p$; а когда множители равны, то и произведенїи ихъ равны (35); слѣдовательно и пропорцїя справедлива (225.)

233. *Слѣдст.* I. Ежели члены втораго содержанїя умножатся чрезъ какое нибудь количество на пр. $p$; то будетъ $a : b = c \times p : d \times p$; ибо произведенїе крайнихъ $a \times d \times p$ равно произведенїю среднихъ $b \times c \times p$.

234. *Слѣдст.* II. Ежели $a : b = c : d$, то будетъ и $a \times p : b = c \times p : d$, такъ же $a : b \times p = c : d \times p$; ибо въ каждой изъ сихъ пропорцїй, произведенїе крайнихъ $d \times a \times p =$ произведенїю среднихъ $b \times c \times p$.

235. ТЕОРЕМА. *Ежели члены перваго содержанія умножены будутъ на какое нибудь количество, а члены втораго содержанія на другое количество; то произведеніи ихъ будутъ такъ же пропорціональны.*

Пусть будетъ пропорція $a : b = c : d$
множители $n$ и $p$.
будетъ $a \times n : b \times n = c \times p : d \times p$.

*Доказ.* Произведеніе крайнихъ $a \times d \times n \times p$ = произведенію среднихъ. $b \times c \times n \times p$; потому что изъ положенной пропорціи $a \times d = b \times c$ (222), и $n \times p = n \times p$; слѣдовательно произведеніи равны, и потому пропорція справедлива (225).

236. *Слѣдст.* Такимъ же образомъ докажется, ежели предъидущіе члены умножатся на одно количество, а послѣдующіе на другое; то произведеніи ихъ будутъ пропорціональны. На пр. ежели $a : b = c : d$; то будетъ $a \times n : b \times p = c \times n : d \times p$.

237. ТЕОРЕМА. *Ежели два количества* $a$ *и* $b$, *раздѣлены будутъ на третіе* $d$; *то частныя ихъ будутъ содержаться какъ раздѣленныя количества* $a$ *и* $b$; *то есть*, $\frac{a}{d} : \frac{b}{d} = a : b$.

*Доказ.* Ибо произведеніе крайнихъ $\frac{a \times b}{d}$ = произведенію среднихъ $\frac{a \times b}{d}$, потому

тому что $a \times b = a \times b$ и $d = d$, слѣдовательно пропорцїя (225) справедлива.

238. *Слѣдст.* Изъ сего явствуетъ, что одинакїя части цѣлыхъ, содержатся между собою какъ ихъ цѣлыя; и обратно, цѣлыя содержатся между собою, какъ ихъ одинакїя или подобныя части.

239. ТЕОРЕМА. ***Ежели члены перваго содержанїя раздѣлены будутъ на какое нибудь количество: то частныя ихъ будутъ содержатыя какъ члены втораго содержанїя.***

Пусть пропорцїя $a : b = c : d$.
количество на которое дѣлятся $q$
то будетъ $\frac{a}{q} : \frac{b}{q} = c : d$.

*Доказ.* По предъ идущей теоремѣ $\frac{a}{q} : \frac{b}{q} = a : b$; но $a : b = c : d$ по положенїю, а когда два содержанїя равны третїему: то оныя и между собою равны, слѣдовательно $\frac{a}{q} : \frac{b}{q} = c : d$ (225).

240. *Слѣдст.* Ежели $a : b = c : d$: то будетъ.

1е $a : b = \frac{c}{q} : \frac{d}{q}$

2е Ежели дѣлители $p$ и $q$: то будетъ
$\frac{a}{p} : \frac{b}{p} = \frac{c}{q} : \frac{d}{q}$

3е

3е $\frac{a}{p} : \frac{b}{q} := \frac{c}{p} : \frac{d}{q}$

Ибо докажется что въ каждой изъ сихъ пропорцій произведеніе крайнихъ равна произведенію среднихъ.

241. ТЕОРЕМА. *Когда дано будетъ нѣсколько равныхъ между собою содержаній, на пр.* $a : b$, $c : d$, $e : f$, $q : h$: *то сумма всѣхъ предъидущихъ членовъ, къ суммѣ всѣхъ послѣдующихъ, будетъ содержаться, какъ предъидущій членъ котораго нибудь содержанія, къ своему послѣдующему, то есть, ежели*

$$a : b = a : b$$
$$c : d = a : b$$
$$e : f = a : b$$
$$q : h = a : b$$

то будетъ $a + c + e + q : b + d + f + h = a : b$.

*Доказ.* Умножь $a + c + e + q$ на $b$, потомъ $b + d + f + h$ на $a$; то произведеніе крайнихъ будетъ $a \times b + c \times b + e \times b + q \times b$, равно произведенію среднихъ $a \times b + d \times a + f \times a + h \times a$; потому что изъ положенныхъ пропорціи $a \times b = a \times b$, $c \times b = d \times a$, $e \times b = f \times a$ и $q \times b = h \times a$ (222), слѣдовательно произведеніи равны, и потому пропорція истинна.

242. *Слѣдст.* Такимъ же образомъ докажется, что и разность всѣхъ предъидущихъ членовъ, къ разности всѣхъ послѣдующихъ, будетъ содержаться, какъ предъ-

предъидущїй членъ какого нибудь содержанїя, къ своему послѣдующему.

243. ТЕОРЕМА. *Ежели члены одной пропорцїи, на пр. $a : b = c : d$, умножены будутъ членами другой пропорцїи, на пр. $p : q = r : s$ : то произведенїи ихъ будутъ пропорцїональны.*

то есть когда $a : b = c : d$
и $p : q = r : s$
то будетъ $a \times p : b \times q = c \times r : d \times s$

*Доказ.* Справедливость сея пропорцїи видна изъ того, что произведенїе крайнихъ $a \times d \times p \times s =$ произведенїю среднихъ $b \times c \times q \times r$. Ибо $a \times d = b \times c$ и $p \times s = q \times r$ по положенїю пропорцїй (222); а когда множители равны, то и произведенїи ихъ равны, слѣдовательно по (225) пропорцїя истинна.

244. *Примѣч.* Ежели многїя пропорцїи умножатся между собою, то произведенїи ихъ будутъ такъ же пропорцїональны.

245. ТЕОРЕМА. *Ежели члены пропорцїи $a : b = c : d$, возвышены будутъ въ какую нибудь степень; то и возвышенїи ихъ будутъ пропорцїональны.*

*То есть,* $a^2 : b^2 = c^2 : d^2$, *такъ же и* $a^3 : b^3 = c^3 : d^3$.

Доказа-

*Доказ.* Умножь члены данной пропорцїи, членами той же пропорцїи: то по предъидущей теоремѣ, произведенїи их̃ будут̃ пропорцїональны, то есть:

$$a : b = c : d$$
$$a : b = c : d$$

будет̃ $a^2 : b^2 = c^2 : d^2$,

А когда под̃ сїю пропорцїю подписав̃ данную пропорцїю, умножишь между собою; то будет̃ $a^3 : b^3 = c^3 : d^3$ (243).

**246. ТЕОРЕМА.** ***Единица содержится к̃ множителю, как̃ множимое к̃ произведенїю.***

Положим̃ множимое $= a$, множитель $= b$, то будет̃ $1 : b = a : a \times b$.

*Доказ.* Ибо произведенїе крайних̃ $a \times b$ $=$ произведенїю средних̃ $a \times b$; слѣдовательно пропорцїя истинна (225).

**247. ТЕОРЕМА.** ***Дѣлитель содержится к̃ дѣлимому, как̃ единица к̃ частному.***

Пуст̃ь будет̃ дѣлитель $= a$, дѣлимое $= b$, частное $= \frac{b}{a}$

то будет̃ $a : b = 1 : \frac{b}{a}$

*Доказ.* Понеже $b \times 1 = b$, так̃ же и $a \times \frac{b}{a} = b$; посему произведенїе средних̃,

равно произведенїю крайнихъ; слѣдовательно оная пропорцїя справедлива (225).

248. ТЕОРЕМА. *Ежели изъ двухъ пропорцїй* $a : b = c : d$, *и* $a : b = c : e$, *то будетъ* $d = e$.

*Доказ.* Ибо для равенства содержанїй, будетъ $c : d = c : e$, при чемъ $c \times e = c \times d$ (222); а раздѣля оба количества на $c$, будетъ $e = d$ (акс. 36).

249. *Опредѣл. Пропорцїя прямая* называется та, въ которой первый членъ, во столько разъ больше или меньше втораго, во сколько разъ третїй, больше или меньше четвертаго (214). На пр. $2 : 6 = 5 : 15$; а когда первый членъ, во столько разъ больше или меньше втораго, во сколько четвертый больше или меньше третьяго, на пр. $2 : 6 = 15 : 5$, такая пропорцїя называется *обратная*, то есть, когда прямая $a : b = c : d$, то обратная будетъ $a : b = d : c$.

250. ТЕОРЕМА. *Ежели въ двухъ пропорцїяхъ крайнїе члены равны: то вторыя члены, будутъ въ обратномъ содержанїи третьихъ членовъ, то есть, когда*

$$a : b = c : d$$
$$a : q = h : d$$

то будетъ $b : q = h : c$

Доказа-

*Доказ.* Ибо произведенїе крайнихъ $b \times c$ = произведенїю среднихъ $q \times h$; потому что изъ первой пропорцїи $a \times d = b \times c$, а изъ второй $a \times d = q \times h$ (222), по сему $b \times c = q \times h$ (акс. 30); слѣдовательно оныя члены пропорцїональны.

251. *Примѣч.* Ежели два произведенїя между собою равны, какъ $a \times d = q \times h$: то можно изъ нихъ опять сдѣлать геометрическую пропорцїю. Ибо всегда будетъ содержатся одинъ множитель перваго произведенїя, къ одному втораго произведенїя, такъ другой множитель втораго, къ другому перваго произведенїя, то есть, $a : q = h : d$ или $d : q = h : a$.

252. *Опредѣл.* Ежели предъидущїе и послѣдующїе члены двухъ или больше содержанїй, умножатся между собою; то содержанїе между сими обѣими произведенїями, называется *сложнымъ* изъ двухъ или больше содержанїй.

На пр. $a : b$
и $m : d$
и еще $p : q$

будетъ $a.m.p : b.d.q$ содерж. сложн.

и такъ ежели $a : b = c : d$
$e : f = d : q$
$n : m = q : x$

то будетъ $a.e.n : b.f.m. = c.d.q : d.q.x$ (243).

По раздѣленіи жъ членовъ втораго содержанія на $d \cdot q$, будетъ $a. e. n : b. f. m = c : x$; при чемъ говорится, что количество $c : x$ въ сложномъ содержаніи простыхъ величинъ $a. e. n : b. f. m$.

253. *Опредѣл.* Сложное содержаніе изъ двухъ равныхъ происходящее, на зывается *двойное* или *квадратное*; а изъ трехъ равныхъ составленное, *тройное* или *кубическое* содержаніе. На пр. изъ содержаній.

$$\begin{array}{r} a : b \\ \text{и } a : b \\ \hline \end{array}$$

будетъ $a^2 : b^2$ двойное или квадратн. содерж.

$$\begin{array}{r} \text{а изъ } a : b \\ a : b \\ \text{и } a : b \\ \hline \end{array}$$

будетъ $a^3 : b^3$ тройное или кубич. содержан.

И такъ ежели $c : d = a : b$
$d : q = a : b$

То будетъ $c \times d : d \times q = a^2 : b^2$ (243), а по раздѣленіи на $d$, будетъ $c : q = a^2 : b^2$. и для того говорится, что величины $c$ и $q$ въ удвоенномъ содержаніи количествъ $a$ и $b$, или количество $c : q$ содержится, какъ квадратъ величины $a$ къ квадрату величины $b$.

Такъ

Такъ же ежели $d : c = a : b$
$m : o = a : b$
$p : q = a : b$

То будетъ $d \times m \times p : c \times o \times q = \overset{3}{a} : \overset{3}{b}$, то есть, произведенїе $d \times m \times p : c \times o \times q$ въ утроенномъ содержанїи величинъ $a$ и $b$, или произведенїе $d \times m \times p : c \times o \times q$, какъ кубъ количества $a$, къ кубу количества $b$.

**254. ЗАДАЧА.** *Къ даннымъ тремъ членамъ $a$, $b$ и $c$, то есть 4, 28 и 9, сыскать четвертое геометрическое пропорцїональное число.*

*Рѣшен.* Послѣднїе два члена умножь между собою. Произшедшее изъ того произведенїе раздѣли на первой членъ; частное число будетъ четвертое геометрическое пропорцїональное число. На пр. ежели

$$a : b = c : x$$

то будетъ $a \times x = b \times c$

$: a = : a$

четв. проп. чл. $x = \frac{b \times c}{a}$

то есть

4 : 28 = 9 : x
9
4)252(63 = x
24 :
12
12

*Доказ.* Понеже въ пропорцїи геометрической, произведенїе крайнихъ, равно произведе-

изведенїю среднихъ (222); того ради, принявъ произведенїе среднихъ вмѣсто произведенiя крайнихъ (29), и слѣдовательно раздѣля оное на первой членъ, частное число будетъ четвертое геометрическое пропорцїональное число.

255. *Слѣдст.* Изъ сего явствуетъ, что для сысканiя перваго члена къ тремъ даннымъ 28, 9 и 63 геометрической пропорцїи; надлежитъ произведенїе двухъ первыхъ членовъ раздѣлить на послѣднїй членъ, частное число будетъ первой геометрической членъ. На примѣръ

$x : 28 = 9 : 63$

$$63)\underset{252}{\overset{9}{\overline{252}}}(4 = x. \text{ пер. пропор. членъ.}$$

256. ЗАДАЧА. *Между двумя данными членами a и b, то есть 8 и 72, найти среднее геометрическое пропорцїональное число.*

**Рѣшен.** Данныя количества умножь между собою, потомъ изъ произведенiя оныхъ, извлеки квадратный корень, получишь среднее геометрическое. На пр. ежели

$a : x = x : b$ или $8 : x = x : 72$

$a \times b = x^2$ то будетъ $72$

и $\sqrt[2]{a \times b} = \sqrt[2]{x^2} = x$ $\quad 576 = x^2$

$\sqrt[2]{576} = x$ сред. геом. число.

257. **Примѣч.** *Среднее пропорцїональное число, совершенное тогда только имѣть можно, когда произведенїе крайнихъ будетъ совершенной квадратъ, какъ въ примѣрѣ случилось. Равнымъ образомъ между 4 и 9 среднее пропорцїональное будутъ 6; естьли жъ произведенїе не будутъ квадратъ, въ такомъ случаѣ, чтобъ имѣть хотя нѣсколько близкое къ совершенному среднее пропорцїональное число, должно поступать по (177), На примѣръ ежели бы надлежало найти среднее пропорцїональное между 2 и 10; оное помощїю десятичныхъ дробей изображено будетъ слѣдующимъ образомъ 4. 4722$\check{4}$.*

258. *Слѣдст.* Слѣдовательно для сысканїя третьяго пропорцїональнаго числа, должно квадратъ втораго члена раздѣлить на первой членъ, частное число будетъ третїе геометрическое пропорцїональное число. На пр. $\div\!\div$ $a : b : x$, то есть $\div\!\div$ $8 : 24 : x$.

то буд. $a \times x = b^2$ (223) $8 : 24 : x$

$:a = :a$ 24

$x = \frac{b^2}{a}$ 96

48

8)576( 72 = x трет.
56: проп. членъ.

16
16

---

## О УПОТРЕБЛЕНІИ ПРОПОРЦІИ ВЪ РАЗНЫХЪ ПРАВИЛАХЪ СЛУЖАЩИХЪ КЪ РѢШЕНІЮ ВЪ ОБЩЕСТВѢ СЛУЧАЮЩИХСЯ ЗАДАЧЬ.

## О ПРАВИЛѢ ТРОЙНОМЪ.

259. *Опредѣл.* *Тройное правило* или правило пропорціи, для великаго въ обществѣ употребленія, называется *золотымъ*; и раздѣляется на *тройное правило прямое* и на *тройное правило обратное*, на *тройное правило сложное* и на *тройное правило складное*.

260. *Опредѣл.* *Тройное правило прямое*, есть способъ, къ даннымъ тремъ первымъ числамъ, находить четвертое пропорціональное число.

261 *Примѣч.* Тройное правило прямое употребляется при сравненіи такихъ количествъ, которыя основаніе свое имѣютъ

ютъ на прямой геометрической пропорціи (218); то есть, естьли количества будутъ имѣть между собою такое содержаніе, во сколько разъ одно изъ данныхъ чиселъ больше или меньше другаго, востолько разъ третье больше или меньше искомаго четвертаго. Короче сказать во всѣхъ такихъ задачахъ должно употреблять тройное правило прямое, въ которыхъ будетъ такой вопросъ: *чѣмъ больше тѣмъ больше, или чѣмъ меньше тѣмъ меньше.*

262. ЗАДАЧА. *Сдѣлать тройное правило прямое.*

**Рѣшен.** *и Доказ.* Понеже въ тройномъ правилѣ прямомъ, къ даннымъ тремъ первымъ числамъ, сыскивается четвертое пропорціональное (260); того ради изъ данныхъ трехъ, послѣднія два должно умножить между собою, и произведеніе ихъ раздѣлить на первое, частное число будетъ четвертое пропорціональное (254).

*На примѣръ за 5 фунтовъ серебра заплачено 85 рублей, спрашивается, сколько должно заплатить за 15 фунтовъ того же серебра.*

Поелику цѣна 5 фунтовъ, содержится къ цѣнѣ 15 ти фунтовъ, какъ 85 рублей къ числу рублей которые должно заплатить за 15 фунтовъ: въ такомъ случаѣ

данныя числа составляютъ пропорцію; въ которой вмѣсто искомаго числа обыкновенно пишется литера $x$. И такъ будетъ

$$\begin{array}{l} \text{ф.} \quad \text{ф} \qquad \text{руб.} \ \text{руб.} \\ 5 : 15 = 85 : x \\ \qquad\qquad 15 \\ \hline \qquad\quad 425 \\ \qquad\quad 85 \\ \hline 5\ )1275(\ 255\ \text{руб.} = x \end{array}$$

263. **Примѣч.** При расположеніи тройнаго правила, надлежитъ знать, которое изъ данныхъ въ задачѣ чиселъ, будетъ первымъ членомъ, которое вторымъ, и которое третьимъ: но естьли съ разсужденіемъ разсмотрится задача, то расположеніе оныхъ учинить не трудно; какъ то изъ примѣра видно. Ибо то число, о которомъ что спрашивается, занимаетъ второе мѣсто въ пропорціи; одинакаго съ нимъ роду или подобное ему первое, а оставшееся изъ данныхъ чиселъ будетъ третьимъ членомъ; что скорѣе спознать можно изъ рѣшенія нѣскольких нижеслѣдующихъ задачь.

1е *За 16 рублей куплено сукна* $6\frac{1}{2}$ *аршинъ; спрашивается сколько аршинъ за 40 рублей тогожъ сукна купить можно?*

будетъ

$$\text{будетъ } \overset{\text{руб.}}{16} : \overset{\text{руб.}}{40} = \overset{\text{ар.}}{6\tfrac{1}{2}} : \overset{\text{ар.}}{x}$$

$$\begin{array}{r} \times 40 \\ \hline 16)260(16\tfrac{1}{4} \\ 16 \\ \hline 100 \\ 96 \\ \hline \tfrac{4}{16} = \tfrac{1}{4} \end{array}$$

столько арш. куп.

264. **Примѣч.** Хотя въ тройномъ правилѣ обыкновенно располагаются члены въ такомъ между собою отношенiи: какъ первой ко второму однородному числу, такъ третiй къ искомому четвертому числу (263); однако безъ всякой перемѣны содержанiя данныхъ въ задачѣ количествъ, члены могутъ быть расположены и въ такомъ между собою отношенiи; какъ первой къ третьему, такъ второй къ искомому четвертому (227); такое расположенiе членовъ, по большей части въ употребленiи. Тройное правило иногда рѣшить можно съ нѣкоторымъ сокращенiемъ, то есть, ежели первой членъ и второй, или первой и третiй, на принятое по изволенiю число раздѣлены будутъ безъ остатка (240): то уже, въ разсужденiи частныхъ ихъ чиселъ, гораздо способнѣе можно будетъ дѣлать обыкновенное рѣшенiе тройнаго правила.

На примѣръ. *Нѣкто купилъ овса 24 четверти за 30 рублей; спрашивается сколько*

*сколько купить можно тогожъ овса за 42 рубли?*

То по двоякому разположенію членовъ, будутъ двѣ слѣдующія пропорціи.

руб. руб. чет. руб. чет. руб.
30 : 42 = 24 : x или 30 : 24 = 42 : x

Но какъ въ первой пропорціи, первой членъ и второй, а въ другой пропорціи, первой членъ и третій, раздѣлены быть могутъ на 6 безъ остатка: то уже поставя на мѣстѣ ихъ частныя числа, будетъ слѣдующая пропорція.

руб. чет. руб. чет.
$\left(\frac{30}{6}\right)$ 5 : 24 = $\left(\frac{42}{6}\right)$ 7 : x

```
     7
  ─────
5)168(33 3/5 столько четв. можно куп. за 42 руб.
  15 :
  ──
   18
   15
   ──
    3
   ──
    5
```

Ибо, и безъ сокращенія надлежащихъ членовъ въ пропорціи, будетъ тотъ же самой четвертой пропорціональной членъ, $33\frac{3}{5}$ четверти. На пр.

руб. чет. руб. чет.

$$30 : 24 = 42 : x$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \hline 168 \\ 84 \\ \hline 30)1008(33\frac{3}{5} \text{ четверти.} \\ 90 \\ \hline 108 \\ 90 \\ \hline \frac{18}{30} = \frac{3}{5} \end{array}$$

265. *Примѣч.* Ежели въ тройномъ правилѣ, члены между собою сходные, то есть, первый и третїй, будутъ оба въ разныхъ родахъ: то въ такомъ случаѣ тотъ членъ, которой будетъ состоять въ большемъ сортѣ, нежели другой съ нимъ сходной, должно на передъ привести чрезъ раздробленїе въ соотвѣтствующїй другому (115), и потомъ дѣлать обыкновенное тройнаго правила рѣшенїе.

На пр. *За 7 пудъ олова, дано 56 рублей, спрашивается сколько должно дать за 2 пуда 32 фунта?*

Понеже по расположенїю первой членъ 7, будетъ означать пуды, а третїй сходствующїй съ первымъ, пуды съ фунтами; того ради, чтобъ было взаимное отношенїе между членами, вмѣсто 7 пудъ можно принять 280 фуновъ, а вмѣсто 2 пудъ 32 фунтовъ, 112 фунтовъ.

И такъ будетъ.

```
фу.  руб.   фун.
280 : 56 = 112 : x
            56
           ----
           672
          560
         -----    руб.  коп.
280)6272(22 — 40 столько заплат.
    560 :            дол. за 2 пу. 32 ф.
    ----
     672
     560
    -----
```

$\frac{112}{280} = \frac{2}{5} \times 100 = \frac{200}{5} = 40$ к.

266. *Примѣч.* Когда въ тройномъ правилѣ, первый и третїй члены, будутъ дроби имѣющїя одинакихъ знаменателей: то въ такомъ случаѣ, для краткости знаменатели ихъ оставляются, а употребляются въ производствѣ тройнаго правила одни только ихъ числители. На пр.

1е за $\frac{5}{8}$ аршина матерїи, дано 2 рубли 25 копѣекъ; что должно дать за $2\frac{3}{8}$ аршина той же матерїи? будетъ

```
ар.  коп.    ар.  коп.
5/8 : 225 = 2 3/8 : x
---------------------
5 : 225 = 19 : x
          19
        -----
        2025
        225
     --------
5)4275(8 руб. 55 коп. цѣна 2 3/8 аршина
  40
  ---
   27
```

27
25
——
25
25

То жъ самое четвертое пропорцїональное число 855 коп. получить можно и не оставляя знаменателей, На пр.

$\frac{5}{8} : 225 = 2\frac{3}{8}$

$\frac{8}{5} ( \frac{5}{8} ) : 225 \times \frac{19}{8} = \frac{34200}{40} = 855$ коп.

2е Нѣкто нанялъ слугу на годъ за $22\frac{4}{5}$ рубля; спрашивается сколько ему заплатить должно за $3\frac{2}{3}$ мѣсяца?

$12 : \overline{22\frac{4}{5}} = \overline{3\frac{2}{3}} : x$

$\frac{114}{5} \times \frac{11}{3} = \frac{1254}{15} : 12 = \frac{1254}{180} = 6$ р. $96\frac{2}{3}$ коп. столько слѣдуетъ за $3\frac{2}{3}$ мѣсяца.

267. *Опредѣл. Тройное правило обратное*, есть способъ, къ тремъ даннымъ числамъ находить четвертое пропорцїональное число, такого свойства; чтобъ содержанїе втораго къ первому, равно было содержанїю третьяго даннаго числа къ искомому четвертому пропорцїональному числу.

268. *Примѣч*. Тройное правило обратное, принимается въ сравненїи такихъ количествъ, которыя основанїе свое имѣютъ на обращенной пропорцїи (249); то есть, ежели количества будутъ имѣть между

между собою такое отношенїе, во сколько разЪ первый членЪ больше втораго, во столько разЪ третїй меньше четвертаго, или чтобЪ во столько разЪ третїй былЪ больше четвертаго, во сколько разЪ первый меньше втораго.

269. ЗАДАЧА. *Сдѣлать тройное правило обратное.*

*Рѣшен. и Доказ.* Поелику вЪ тройномЪ правилѣ обратномЪ, долженЪ быть первой членЪ, во столько разЪ больше или меньше втораго, во сколько разЪ меньше или больше третїй искомаго; того ради произведенїе перваго на третїй, должно раздѣлить чрезЪ второй, частное будетЪ искомое четвертое пропорцїональное число обращенной пропорцїи. На пр.

5 ЧеловѣкЪ нѣкоторую сумму денегЪ издерживаютЪ вЪ 8 дней; спрашивается, во сколько дней издержать могутЪ тужЪ сумму, 12 человѣкЪ?

ИзЪ сего вопросу видно, что сколько разЪ первой членЪ 5, меньше втораго 12, столько разЪ третїй 8, долженЪ быть больше четвертаго искомаго; потому что чѣмЪ меньше людей, тѣмЪ больше требуется времяни на издержанїе тойже суммы денегЪ; и такЪ по разположенїю членовЪ будетЪ.

5 :

чел. чел. дн. дн.
5 : 12 = 8 : x

$$\frac{5}{12)40(3\frac{1}{3}}$$ во столько дней 12 человѣкъ тужъ сумму издерж. могутъ.

36

$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

Естьли же члены обращенной пропорцїи расположатся въ такомъ отношенїи: какъ и въ прямомъ правилѣ, то есть на мѣстѣ втораго члена поставится третїй; то въ семъ случаѣ должно произведенїе первыхъ двухъ раздѣлить на третїй, частное будетъ тожъ самое $3\frac{1}{3}$ искомое число. На пр.

чел. дн. чел. дн.
5 : 8 = 12 : x

5

12)40($3\frac{1}{3}$ искомые дни.

36

$\frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

Сїе послѣднѣе расположенїе членовъ для лучшей способности во всѣхъ арифметическихъ задачахъ обращенной пропорцїй, по большей части и употребляется.

270. *Примѣч.* Изъ сего видно, что правило тройное обратное употреблять должно тогда, когда при задачѣ употребить можно сей вопросъ, *чѣмъ больше тѣмъ меньше* или *чѣмъ меньше тѣмъ больше.*

## ПРИМѢРЫ.

1е. Когда четверикъ муки, продавался по 32 копѣйки, тогда копѣешные хлѣбы вѣсомъ были въ 3 фунта, а когда четверикъ муки продается по 24 копѣй: то какого вѣсу должны быть помянутые хлѣбы?

коп. фун. коп. фун.

$32 : 3 = 24 : x$

$32$

$24)96(4$ фун. такого вѣсу хлѣбы.

$96$

2е. Для пары платья употреблено сукна 5 аршинъ, котораго ширина 2 аршина; спрашивается сколько употребить должно на такуюжъ пару сукна, шириною въ $1\frac{1}{2}$ аршина?

$2 : 5 = 1\frac{1}{2} : x$

$2$

$10 : (\frac{3}{2})\frac{2}{3} = \frac{20}{3} = 6\frac{2}{3}$ арш. столько сукн. употребить должно

---

## ПРИМѢРЫ ТРОЙНАГО ПРЯМАГО И ОБРАТНАГО ПРАВИЛЪ.

1е. Когда на 50 ти десятинахъ посѣяно ржи 145 четвертей; то сколько оной на $\frac{3}{4}$ десятины посѣяться можетъ?

дес. чет. дес. чет.

$50 : 145 = \frac{3}{4} : x$

чет. чет. га.

$145 \times \frac{3}{4} = \frac{435}{4} : 50 = \frac{435}{200} = 2,\ 1,\ 3\frac{1}{5}$

столько посѣется.

2е

2е. 18 человѣкъ, нѣкоторое дѣло сработали въ 16 дней; спрашивается сколько человѣкъ, тожъ самое дѣло сдѣлать могутъ въ 6 дней?

дн. чел. дн. чел.
16 : 18 = 6 : x
16
108
18
6)288(48 столько человѣкъ, то дѣло сработаютъ
24 :
48
48

3е. Нѣкто заплатилъ долгу двѣ пятины, а на немъ еще осталось 6408 рублей; спрашивается сколько заплачено, и сколько всего долгу было?

$\frac{5}{5} - \frac{2}{5} = \frac{3}{5}$ такая часть долгу осталась
руб. руб.
$\frac{3}{5}$ : 6408 = $\frac{2}{5}$ : x
2
3)12816(4272 руб. столько заплачено.
6408
10680 руб. столько всего дол. бы.

4е. Одному курьеру должно прибыть къ нѣкоторому мѣсту въ 6 дней, къ которому онъ предъ симъ ѣхавъ всякїе сутки 230 верстъ, прибылъ въ 8 дней; спрашивается по скольку верстъ въ сутки, онъ долженъ ѣхать?

дн. вер, дн. вер.
8 : 230 = 6 : x
8
6)1840(306$\frac{2}{3}$ по стольку вер. въ сут. ѣхать
18
40
36
$\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$

5 е. *Когда полагаютъ что 155 ординарныхъ шаговъ, составляютъ 50 саженъ: то сколько будетъ саженъ въ 670 шагахъ?*

ш. саж. ш. саж.
155 : 50 = 670 : x
50
155)33500(216$\frac{4}{31}$ столько саженъ.
310 :
250
155
950
930
$\frac{20}{155} = \frac{4}{31}$

6 е. *Ежели за 378 рублей, 5 гривенъ, и 9 копѣекъ, купить можно нѣкоторой матерïи 125 саженъ, 2 аршина: то сколько той же матерïи купится за 1892 рубли 9 гривенъ и 5 копѣекъ?*

378

378 руб.
10
3780
5
3785 гривн.
10
37850
9
37859 копѣй.

125 саж.
3
375
2
377 арш.

1892 руб.
10
18920
9
18929 гривн.
10
189290
5
189295 копѣй.

к. арш. к. арш.
37859 : 377 = 189295 : x
377
1325065
1325065
567 885

арш.
37859)71364215(1885 = 628 саж. 1 арш. столько куп. можно
37859
335052
302872
321801
302872
189295
189295

*7 е. Когда для 3500 человѣкъ, опредѣлено провіанта на 135 дней: то на какое, время онаго провіанта станетъ, для 4800 человѣкъ?*

чел. дн. чел. дн.

$3500 : 135 = 4800 : x$

3500

67500

405

4800 | 472500 | 43200 : | $98\frac{7}{16}$ сут. на такое время стан.

40500

38400

2100

$\frac{2100}{4800} = \frac{7}{16}$

8е. *Куплено полтара куска литой мѣди, изъ коихъ въ каждомъ $3\frac{1}{4}$ пуда, плачено за каждой кусокъ дважды по двенатцати безъ четверти рублей; спрашивается сколько заплатить должно за $5\frac{1}{2}$ кусковъ мѣди, вѣсомъ каждой по $6\frac{5}{8}$ пуда?*

$12 - \frac{1}{4} = 11\frac{3}{4} \times 2 = \frac{6}{4} = 1\frac{1}{2}$

$\times 2$

22

$+ 1\frac{1}{2}$

$23\frac{1}{2}$ руб. за каждой кусокъ мѣди.

$5\frac{1}{2}$ $6\frac{5}{8}$

$\frac{11}{2} \times \frac{53}{8} = \frac{583}{16} = 36\frac{7}{16}$ пуд. всей мѣди.

пуд. руб. пуд. руб.

$3\frac{1}{4} : 23\frac{1}{2} = 36\frac{7}{16} : x$

$\frac{13}{4} : \frac{47}{2} \times \frac{583}{16} = \frac{27401}{32} : (\frac{13}{4}) \frac{4}{13} = \frac{109604}{416}$

$= 263$ руб. $47\frac{3}{26}$ столько слѣдуетъ заплатить

9е. *Куплено сукна полтаражды полтретья аршина, заплачено полчетвертажды полтретья рубли; спрашивается, сколько заплатить должно, за полсемажды полсема аршина, тогожъ сукна?*

$\frac{1\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}} \times \frac{2\frac{1}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{15}{4}$ арш. $\frac{3\frac{1}{2}}{\frac{7}{2}} \times \frac{2\frac{1}{2}}{\frac{5}{2}} = \frac{35}{4}$ руб. $\frac{6\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}}{\frac{13}{2} \times \frac{13}{2}} = \frac{169}{4}$ ар.

ар. руб. ар. руб.

$\frac{15}{4} : \frac{35}{4} = \frac{169}{4} : x$

$\frac{35}{4} \times 169 = \frac{5915}{4} : 15 = \frac{5915}{60} = 98\frac{7}{12}$

руб. столько заплат. дол.

10е. *Когда на 135 человѣкъ солдатъ, въ трои сутки производится муки 25 пудъ 12½ фунтовъ; то сколько слѣдуетъ выдать, 1360 человѣкамъ на такое жъ время?*

чел. пуд. фу. чел. пуд.

$135 : 25 . 12\frac{1}{2} = 1360 : x$

$$\begin{array}{r} 40 \\ \hline 1000 \\ +\ 12\frac{1}{2} \\ \hline 1012\frac{1}{2} \\ \hline \end{array}$$

$\frac{025}{2} \times 1360 = \frac{2754000}{2} : 135 = \frac{2754000}{270}$

$= 10200$ фун. $= 255$ пудъ столько слѣдуетъ выдать хлѣба

11е. *Одному казначею слѣдовало принять сукна 285 аршинъ, шириною въ 1 аршинъ 14 вершковъ, но по не имѣнїю такого принимаетъ онъ сукно шириною 1 аршинъ 15½ вершковъ; спрашивается сколько сего сукна принять надлежитъ?*

арш. вер. арш. верш.
1 . 14 1 . $15\frac{1}{2}$
16 16
16 16
14 $15\frac{1}{2}$
30 верш. $31\frac{1}{2}$ верш.

вер. арш. вер. арш.
$30 : 285 = 31\frac{1}{2} : x$
30
$8550 : \left(\frac{6}{2}\right) \frac{2}{63} = \frac{17100}{63} = 271\frac{3}{7}$ арш. столько принять слѣдуетъ.

12 е. *Нѣкто долженъ принять, 237 полосъ желѣза, изъ которыхъ каждая вѣсомъ 3 пуда 23 $\frac{1}{2}$ фунта, и за всякіе три пуда заплатить по 2 рубли 30 копѣекъ; спрашивается сколько всего желѣза принять и сколько денегъ за оное заплатить надлежитъ?*

пуд. фун.
3 . $23\frac{1}{2}$
× 237

850 п. $9\frac{1}{2}$ фун. столько всего желѣза принять дол.

$9\frac{1}{2}$
$\frac{19}{2} : 40 = \frac{19}{80}$ часть пуда въ $9\frac{1}{2}$ фунт.

пуд. руб. коп. пуд. руб.
$3 : 2 . 30 = 850\frac{19}{80} : x$
100
$230 \times \frac{68019}{80} = \frac{15644370}{80} : 3 = \frac{15644370}{240}$
$= 65184\frac{7}{8}$ коп. $= 651$ руб. $84\frac{7}{8}$ коп. столько денегъ заплатить должно.

О

## О ПРАВИЛѢ СЛОЖНОМЪ.

271 *Определ. Правило сложное*, есть способъ, къ даннымъ тремъ числамъ съ приложенными при нихъ обстоятельствами, находить четвертое пропорцiональное число.

272. *Примѣч.* Тройное правило сложное вообще раздѣляется на правило *пятерное*, *семерное*, *девятерное* и проч. и всѣ оныя правила, основанiе свое имѣютъ на содержанiяхъ сложныхъ.

273. *Определ. Пятерное правило*, есть способъ, по средствомъ котораго къ даннымъ пяти числамъ, сыскивается шестое пропорцiональное число. *Семерное* когда къ даннымъ семи числамъ сыскивается восьмое пропорцiональное число; *девятерное* когда къ даннымъ девяти числамъ, сыскивается десятое пропорцiональное число, и проч.

274. *Примѣч.* I. Во всякомъ сложномъ правилѣ, изъ всѣхъ данныхъ членовъ три обыкновенно почитаются главнѣйшими, изъ которыхъ два должны быть одного роду, и не что иное суть, какъ члены значащiе вещь, а третiй такъ же одного роду съ искомымъ; прочiе же члены, одного между собою роду сколько ихъ ни будетъ сверхъ трехъ, какъ обстоятельства къ тѣмъ главнѣйшимъ относятся.

275. *Примѣч.* II. Всѣ задачи касающїяся до правила пятерняго, рѣшаться по двумъ тройнымъ правиламъ; которыя быть могутъ или прямыя или обратныя, или, одно изъ нихъ прямое, а другое обратное. Какъ то изъ слѣдующихъ примѣровъ видно.

---

## ПРИМѢРЫ ПЯТЕРНАГО ПРАВИЛА.

1. Когда 50 человѣкъ, въ 15 дней выроютъ нѣкоего канала 20 саженъ: то сколько того канала, выроютъ 65 человѣкъ, въ 25 дней.

Чтобъ получить желаемое: то надлежитъ расположить числа заданнаго примѣра слѣдующимъ образомъ; поелику величина искомаго канала зависитъ отъ двухъ содержанїй, то есть, отъ содержанїя людей и содержанїя дней: то должно требуемое число сажень сыскивать сперва по одному содержанїю, на примѣръ по содержанїю людей; и когда положить въ мысли для обѣихъ количествъ людей, число дней одно, то есть 15 дней: то сыщется по расположенїю членовъ (254), число сажень въ разсужденїи однихъ чиселъ людей, такимъ образомъ.

чел,

чел. саж. чел. саж.
50 : 20 = 65 : x
20

50 )1300( 26 столько саженъ выроютъ 65 человѣкъ въ 15 дней.
100

300
300

Но понеже показанные 65 человѣкъ, должны быть въ работѣ 25 дней; того ради будетъ вторичное расположенiе членовъ.

дн. саж. дн.
15 : 26 = 25 : $43\frac{1}{3}$ столько саженъ выроютъ 65 чел. въ 25 дней.

Сiе самое число саженъ, сыщется не располагая чиселъ даннаго примѣра на двѣ пропорцiи, но на одну, составя оную изъ сложныхъ содержанiй числа людей, и числа временъ, слѣдующимъ образомъ:

чел. чел.
50 : 65 или 10 : 13 по раздѣленiи на 5
дн. дн.
15 : 25 3 : 5

30 : 65 = 20 : $43\frac{1}{3}$ иском. число

2е. Десять человѣкъ 40 рублей издерживаютъ въ 30 дней; спрашивается во сколько дней 100 человѣкъ по тойже пропорцiи издержать могутъ 2000 рублей?

Поелику чѣмъ больше людей, тѣмъ меньше требуется времени на издержанiе, той же суммы денегъ: то въ первой посылкѣ будетъ тройное правило обратное.

чел.

то есть:

чел. дн. чел. дн.
10 : 30 = 100 : 3 во столько дней сто человѣкъ могутъ издержать 40 рублей.

Потомъ по тройному правилу прямому найдется время, въ которое тожъ число людей издержатъ 2000 рублей; понеже чѣмъ больше денегъ, тѣмъ больше требуется времени на издержанїе; и такъ по расположенїю членовъ (262) будетъ:

руб. дн руб. дн.
40 : 3 = 2000 : 150. во столько дней 100 человѣкъ издержутъ 2000 рублей.

Или поставя члены одного содержанїя обратно, можно будетъ сыскать требуемое число дней, и по одному тройному правилу, какъ слѣдуетъ:

100 : 10 или 10 : 1
40 : 2000 . . 1 : 50
10 : 50 = 30 : 150 дней.

3е. Когда 80 ти человѣкамъ, на 2 и сутки производится провїанта 18 пудъ: то сколько употребить должно, по той же пропорцїи 320 человѣкамъ, на $7\frac{1}{2}$ сутокъ?

чел. пуд. чел. пуд.
80 : 18 = 320 : 72 стол. пудъ 320 чел. на 2 сутки

су. сут пуд. пуд.
2 : $7\frac{1}{2}$ = 72 : 270 пуд. искомое число.

такъ

Также сыщется и чрезъ сложное содержанїе.

80 : 320 или 1 : 4
2 : $7\frac{1}{2}$ 2 : $7\frac{1}{2}$ пуд.
2 : 30 = 18 : 270 искомое.

4е. Ежели 15 человѣкъ, въ 12 дней, работая въ сутки по 15ти часовъ, сдѣлаютъ батарею: то для сдѣланїя такой же батарей, сколько потребно людей, чтобъ оную совершить въ 20 дней, работая въ сутки по 12ти часовъ и производя такой же успѣхъ?

дн. чел дн. чел.
12 : 15 = 20 : 9 столько людей потребно для работы по 16 часовъ въ сутки

час. чел. час. чел.
16 : 9 = 12 : 12 искомое число людей

Чрезъ сложное содержанїе

дн. дн.
20 : 12 или 5 : (3)
час. час.
12 : 16 = (3) : 4
5 : 4 = 15 : 12 искомое число людей

5е Когда на 15 паръ салдатскихъ употреблено сукна 102 аршина, шириною 1 арш. 14 вершковъ: то сколько употребить должно на 28 такихъ же паръ сукна шириною 2 аршина и $1\frac{1}{2}$ вершка?

жар. пар. арш. арш.
15 : 28 = 102 : $190\frac{2}{5}$ столько арш. для 28 пар. ширин. в 1 арш. 14 вершк.

арш. вер. арш. арш. верш.
1 , 14 : $190\frac{2}{5}$ = 2 , $1\frac{1}{2}$ : $170\frac{34}{67}$ столько арш. потреб. сукна

Чрез сложное содержанiе

15 : 28
$33\frac{1}{2}$ : 30 шир. сукн. в верш.

А по раздѣленiи одного пред идущаго, и послѣдующаго члена на 15. будет по (§ 239),

(15)1 : 28
$33\frac{1}{2}$ : (30)2

$33\frac{1}{2}$ : 56 = 102 : $170\frac{34}{67}$ столько арш. сукна

## ПРИМѢРЫ СЕМЕРНАГО ПРАВИЛА.

276. Примѣч. Всѣ задачи касающiяся до семернаго правила, рѣшатся по трем тройным правилам, из коих в ином два расположенiя чрез обратное, а третiе чрез прямое, или два чрез прямое, а третiе чрез обратное или в ином рѣшенiи всѣ правила будут прямыя.

1е. 4 Писаря, переписывают в 8 дней 250 страниц, из коих на всякой находится по 20 строк, спрашивается во сколько дней, 6 писарей, 350 страниц в 25 ти строках напишут?

Из

Изъ самаго вопроса видно, что при рѣшенїи онаго должно одинъ разъ употребить правило тройное обратное, какъ слѣдуетъ;

пис. дн. пис. дн.
4 : 8 = 6 : $5\frac{1}{3}$ во столь. дн. 6 пис, перепишутъ 250 стран. по 20 строкъ.

стр. дн. стр. дн.
250 : $5\frac{1}{3}$ = 350 : $7\frac{7}{15}$ во столь. дн. 6 пис. перепишутъ 350 стран. о 20 стр.

стр. дн. стр. дн.
20 : $7\frac{7}{15}$ = 25 : $9\frac{1}{3}$ во столько дней показанное дѣло совершится.

Можно сей вопросъ, рѣшить и чрезъ одно тройное правило, составя оное изъ сложныхъ содержанїй, изъ коихъ одно будетъ обратное слѣдующимъ образомъ.

6 : 4 или 3 : 2
250 : 350 = (5) : 7  } (§ 239)
20 : 25 = 4 : (5)

12 : 14 или 6 : 7 = 8 : $9\frac{1}{3}$ искомое число дней.

2е. Когда 12 человѣкъ нѣчто работавъ 4 дни во всякой день по 8 часовъ, получили за работу 50 рублей; спрашивается сколько надлежитъ дать за такїежъ труды, 30 ти человѣкамъ за 6 дней, въ которой работали по 10 часовъ?

чел. руб. чел. руб.
12 : 50 = 30 : 125 столько заплатить должно 30 ти челов. за 4 дн. работ. по 8 часовъ.

дн. руб. дн. руб.
$4 : 125 = 6 : 187\frac{1}{2}$ столько запл. должо: 30ти челов. за 6 дн. раб. по 8 часовъ.

час. руб. час. руб.
$8 : 187\frac{1}{2} = 10 : 234\frac{3}{8}$ искомое число денегъ.

такъ же сыщется по сложному содержанію чрезъ одно тройное правило.

чел. чел.
$12 : 30$ или $2 : 5$ (239).
дн. дн.
$4 : 6$ $2 : 3$
час. час.
$8 : 10$ $4 : 5$

$16 : 75 = 50 : 234^{3}$ искомое число.

3е. Ежели 50 человѣкъ въ 10 дней, работая въ день по 8 часовъ, вырыли канала въ длину 100 саженъ; котораго *ширина* 5 саженъ, глубина $1\frac{1}{2}$ сажени: то 120 человѣкъ въ 12 дней, работая въ день по 6 часовъ, сколько въ длину тогожъ канала вырыть могутъ?
по расположенію членовъ будетъ.

чел. саж. чел. саж.
$50 : 100 = 120 : 240$ столько саж. вырою. 120 чел. въ 12 дней работ. въ день по 8 часовъ.

дн. саж. дн. саж.
$10 : 240 = 12 : 288$ столь. саж. выр. 120 челов. въ 10 дней работ. въ дн. по 8 часовъ

час.

час. саж. час.
8 : 288 = 6 : 216 искомая длина канала.
или по сложному содержанїю

50 : 120 или 5 : 12
10 : 12 5 : 6
8 : 6 4 : 3

100 : 216 или 25 : 54 = 100 : 216
искомое.

## *Примѣръ девятернаго правила.*

Девятерное правило рѣшится чрезъ четыре правила тройныя, на пр.

Когда 450 человѣкъ, работая въ суткахъ 12 часовъ, въ 7 мѣсяцовъ сдѣлали 170 кусковъ сукна, каждой длиною въ 40 аршинъ: то сколько кусковъ сукна, длиною въ 50 аршинъ, сдѣлать могутъ 600 человѣкъ въ годъ, работая въ суткахъ по 15 часовъ?

чел. чел. кус. кус.
450 : 600 = 170 : $226\frac{2}{3}$ столько. куск. сраб. 600 чел. въ 7 мѣся. раб. въ сут. по 12 час. длин. въ 40 ар:

мѣ. мѣ. кус. кус.
7 : 12 = $226\frac{2}{3}$ : $388\frac{4}{7}$ стол куск. сраб. 600 чел. въ 12 мѣс. раб. въ сут. по 12 час. длин: въ 40 ар.

час. час. кус. кус.
12 : 15 = $388\frac{4}{7}$ : $485\frac{5}{7}$ столь. куск. сраб. 600 чел. въ годъ раб. въ сут. по 15 час. длин. въ 40 арш.

| ар. | ар. | кус. | кус. |
|---|---|---|---|
| 40 : | 50 = | $485\frac{5}{7}$ : | $388\frac{4}{7}$ искомое число кусковъ. |

Или по сложному содержанію будетъ

450 : 600 или 3 : 4 ( 239 )
12 : 15 (4) : (5)
7 : 12 7 : 12
50 : 40 (5) : (4)
21 : 48 = 170 : $388\frac{4}{7}$ иск. число

## О ТРОЙНОМЪ ПРАВИЛѢ СКЛАДНОМЪ.

277. *Опредѣл. Правило складное* или *товарищества* есть способъ, помощїю котораго данное число раздѣляется на части, другимъ даннымъ числамъ пропорцїональныя.

278. **Примѣч.** Правило складное состоитъ въ простомъ тройномъ правилѣ столько разъ повторенномъ, сколько тѣхъ раздѣловъ учинить случится, какъ то изъ нижеслѣдующихъ примѣровъ видно.

## ПРИМѢРЫ СКЛАДНАГО ПРАВИЛА.

1е. Трое сложились торговать вмѣстѣ, первой изъ нихъ въ торгъ положилъ 1400 рублей, второй 1500 рубл. третїй 1600 руб. коими въ нѣкоторое время приторговали

говали 5000 руб; спрашивается сколько каждому изъ сей суммы получить должно?

Понеже кто больше денегъ положилъ, тотъ больше и прибыли въ разсужденiи другаго имѣть долженъ; и для того будетъ какъ общая сумма къ общему прибытку, такъ сумма всякаго порознь къ своему прибытку; чего ради будетъ

сумма перваго = 1400
вторàго = 1500
третьяго = 1600

4500

Положимъ что барышъ перваго = $x$, вторàго = $y$, третьяго = $z$

руб. руб. руб. руб.
4500 : 5000 = 1400 : $x$
5000

4500)7000000($1555\frac{5}{9}$ = $x$ первому

руб. руб. руб. руб.
4500 : 5000 = 1500 : $y$
5000

4500)7500000($1666\frac{6}{9}$ = $y$ второму

руб. руб. руб. руб.
4500 : 5000 = 1600 : $z$
5000

4500) 8000000 ($1777\frac{7}{9}$ = $z$ третьему

$x + y + z = 5000$ общая прибыль.

2. Нѣкоторой банкрутъ долженъ многимъ займодавцамъ, а именно первому

 1060

1060 руб. второму 520 руб. третьему 756 руб. четвертому 129 руб. а описнаго его имѣнія продано только на 1479 руб. спрашивается сколько которому займодавцу изъ оныхъ денегъ дать надлежитъ?

Пусть достанется первому $p$, второму $q$, третьему $x$, четвертому $y$.

| | |
|---|---|
| первому = 1060 | 2465 : 1479 = 1060 : $p$ |
| второму = 520 | 2465 : 1479 = 520 : $q$ |
| третьему = 756 | 2465 : 1479 = 756 : $x$ |
| четверт. = 129 | 2465 : 1479 = 129 : $y$ |
| сумма долгу 2465 | |

Найдется $p$ = 636 руб. $q$ = 312 руб. $x$ = 453 руб. 60 коп. $y$ = 77 руб. 40 коп.

3. Три конные Офицера, приняли для продовольствованія лошадей овса 1700 четвертей, изъ коихъ у перваго было 80 лошадей, у втораго 120, у третьяго 140; спрашивается сколько которой Офицеръ получить долженъ?

у 1 го = 80
2 = 120
3 = 140

| | | | |
|---|---|---|---|
| | ло. | чет. | ло. чет. |
| числ. лош. | 340 : | 1700 = | 80 : 400 стол. перв. |
| | 340 : | 1700 = | 120 : 600 стол. втор. |
| | 340 : | 1700 = | 140 : 700 стол. трет. |

4. Два артиллерійскіе офицера, приняли для литья пуль, свинца 140 пудъ, которой должны раздѣлить между собою

такъ

такъ чтобъ количество перваго содержалосъ къ количеству втораго какъ $\frac{1}{2}$ къ $\frac{2}{3}$; спрашивается сколько которой изъ нихъ получитъ?

$\frac{1}{2} + \frac{2}{3} = \frac{7}{6}$ сумма содержанія

пуд. пуд.

$\frac{7}{6} : \frac{1}{2} = 140 : 60$ столько первому (228)

$\frac{7}{6} : \frac{2}{3} = 140 : 80$ столько второму

5. Два полка выступили изъ двухъ мѣстъ въ одно время, первой маршируетъ всякія два дни по 50 верстъ, второй въ тожъ время по 70 верстъ, а разстоянія между ими было 900 верстъ; спрашивается сколько которой до встречи верстъ перейдетъ?

70
50
120 : 50 = 900 : 375 верс. стол. перв. перейд.
120 : 70 = 900 : 525 верс. стол. втор. перейд.

6. Нѣкоторой полкъ выступилъ изъ лагеря и маршируетъ всякія два дни по 56 верстъ, а какъ оной перешелъ 224 версты, тогда за нимъ другой пошелъ, и маршируетъ всякіе два дни по 70 верстъ; спрашивается въ какое время, и на какомъ разстояніи второй полкъ перваго догонитъ?

70
56
14 успѣхъ втораго полку въ 2 дни.

вер. дн. вер. дн.
14 : 2 = 224 : 32 въ такое вр. 2й пер. дог.
дн. вер. дн. вер.
2 : 70 = 32 : 1120 на такомъ разст. 2 й первагo догонитъ.

7. Трое получили барыша 1350 рублей, изъ коихъ въ торгу было денегъ, перваго 1000 рублей 16 мѣсяцовъ, втораго 1400 руб. 10 мѣсяцовъ, третьяго 3000 рублей 7 мѣсяцовъ; спрашивается сколько каждому изъ общаго барыша получить должно?

Для рѣшенїя сего вопроса надлежитъ всякаго сумму умножить временемъ, на которое въ торгъ положена, и произведенїя сложа въ одну сумму, поступать какъ слѣдуетъ:

1000 × 16 = 16000
1400 × 10 = 14000
3000 × 7 = 21000

51000 сумма

51000 : 1350 = 16000 : $423\frac{9}{17}$ стол. руб. пер.
51000 : 1350 = 14000 : $370\frac{10}{17}$ стол. руб. втор.
51000 : 1350 = 21000 : $555\frac{15}{17}$ стол. руб. тр.

8е. 10 человѣкъ нѣчто работали 4 дни, потомъ принявъ къ себѣ еще 5 человѣкъ, и вообще то дѣло совершили въ 12 дней, за что получили $247\frac{1}{2}$ рублей; спрашивается по скольку каждой артели достанется?

$4 + 12 = 16$ дн.

$16 \times 10 = 160$

$12 \times 5 = 60$

руб. руб.

$220 : 247\frac{1}{2} = 160 : 180$ столько пер. арт.

$220 : 247\frac{1}{2} = 60 : 67\frac{1}{2}$ столько втор. артели.

9. *Когда одинъ человѣкъ М сработалъ нѣкую вещь въ 16 дней, а съ товарищемъ В сдѣлали такое жъ дѣло въ $7\frac{1}{2}$ дней; то въ какое время оное дѣло здѣлать можетъ одинъ человѣкъ В?*

*Для рѣшенія сея задачи слѣдуетъ прежде узнать, какую часть той вещи человѣкъ М въ $7\frac{1}{2}$ дней сдѣлаетъ, потомъ вычтя оную изъ единицы, останется часть вещи которую человѣкъ В въ $7\frac{1}{2}$ дней сдѣлать можетъ? а напослѣдокъ поступай какъ слѣдуетъ:*

дн. вещ. дн.

$16 : 1 = 7\frac{1}{2} : \frac{15}{32}$ такую часть сдѣл. въ $7\frac{1}{2}$ дн. чел. м

$\frac{32}{32} - \frac{15}{32} = \frac{17}{32}$ такую часть сдѣл. чел. В въ $7\frac{1}{2}$ дн.

вещ. дн. цѣл. ве

$\frac{17}{32} : 7\frac{1}{2} = \frac{32}{32} : 14\frac{2}{17}$ дн. въ такое время человѣкъ В, ту вещь сдѣлать можетъ.

10. *Когда одинъ изъ трехъ человѣкъ можетъ нѣкоторое дѣло сдѣлать въ 7 дней,*

 дру-

другой тоже дѣло въ 5 дней, третїй въ 3 дни; то въ какое время оное дѣло сдѣлать могутъ вообще всѣ три человѣка?

$1 : 7 = \frac{1}{7}$ такую часть дѣла сдѣлаетъ 1 й чел. въ одинъ день

$1 : 5 = \frac{1}{5}$ такую часть дѣла сдѣлаетъ 2й чел. въ одинъ день

$1 : 3 = \frac{1}{3}$ такую часть дѣла сдѣлаетъ 3 й чел. въ одинъ день.

$\frac{1}{7} + \frac{1}{5} + \frac{1}{3} = \frac{71}{105}$ такую часть дѣла 3 челов. сдѣлать могутъ въ 1 сутки

час.

$\frac{71}{105} : 24 = \frac{105}{105} : 35$ час. $29\frac{41}{71}$ минут. въ такое время сдѣлаютъ оное дѣло 3 человѣка.

11. Одного Офицера спросили о числѣ его команды, на что отвѣтствовано, что $\frac{2}{5}$ оной въ караулѣ, $\frac{1}{3}$ на работѣ, $\frac{2}{9}$ въ лазаретѣ, да 6 человѣкъ налицо; спрашивается число людей ево команды?

Здѣсь надлежитъ прежде всего, сложа части расхода вычесть оную сумму изъ единицы, то есть изъ всей его команды, остатокъ будетъ часть команды состоящая на лицо; потомъ поступай какъ и прежде.

$\frac{2}{5} + \frac{1}{3} + \frac{2}{9} = \frac{43}{45}$ такая часть команды въ расходѣ.

$1 = \frac{45}{45} - \frac{43}{45} = \frac{2}{45}$ часть команды состоя. на лицо

чел. чел.

$\frac{2}{45} : 6 = \frac{45}{45} : 135$ столько у него въ командѣ людей.

12. Четыре Офицера должны были получить для находящихся въ ихъ вѣдомствѣ воиновъ денежнаго жалованья, изъ коихъ у перва-

у перваго было 180 человѣкъ, каждому по 15 рублей, у другаго 120 человѣкъ, каждому по 10 рублей, у третьяго 90 человѣкъ, каждому по 8 рублей, а у послѣдняго было 140 человѣкъ, каждому слѣдовало дать по 6 рублей; но оныя Офицеры получили только 3640 рублей; спрашивается сколько которому достанется?

180 × 15 = 2700
120 × 10 = 1200
90 × 8 = 720
140 × 6 = 840

5460 : 3640 = 2700 : 1800 руб. пер.
5460 : 3640 = 1200 : 800 руб. вт.
5460 : 3640 = 720 : 480 руб. тр.
5460 : 3640 = 840 : 560 руб. чет.

13. Три артиллерїйскїе Офицера, будучи командированы для осады крѣпости на батарею, приняли нѣсколько пороху, и первой изъ нихъ которой былъ съ 5ю пушками, заряжалъ каждую по $4\frac{1}{2}$ фунта; другой которой былъ съ неизвѣстнымъ числомъ пушекъ, заряжалъ каждую по 4 фунта, и взялъ $\frac{2}{5}$ всего пороху; третїй былъ также съ неизвѣстнымъ числомъ пушекъ, заряжалъ каждую по $2\frac{1}{2}$ фунта, и взялъ $\frac{3}{8}$ всего пороху, и притомъ каждой Офицеръ долженъ былъ выстрѣлить по 4 заряда; спрашивается сколько со вторымъ и третьимъ Офицеромъ пушекъ было?

$\frac{2}{5} \times 8 = 16$ ⎫ ⎬ 40 $1 = \frac{40}{40} - \frac{31}{40} = \frac{9}{40}$ такую час. пер. взял.
$\frac{3}{8} \times 5 = 15$ ⎭

$\frac{31}{40}$ такую час. пор. послѣд. взяли.

$5 \times 4\frac{1}{2} = 22\frac{1}{2}$
$\times 4$ заряд.

ф. 90 стол. пор. пер. Оф. получилъ

$\frac{9}{40} : 90 = \frac{2}{5} : 160$ фун. стол. втор. пор. взялъ

$\frac{9}{40} : 90 = \frac{3}{8} : 150$ фун. стол. трет. взялъ

*Но какъ второй въ зарядъ клалъ пороху по 4 фун: то на 4 заряда употреблено 16 фун. и такъ 160 фун. раздѣля на 16 частное 10 = числу пушекъ, которыя были съ третьимъ Офицеромъ.*

*Такъ же третїй заряжалъ по $2\frac{1}{2}$ фунта; то для 4 хъ зарядовъ употребл. 10 фун. и такъ 150 фунтовъ раздѣля на 10 частное число 15 = числу пушекъ, кои были съ третьимъ Офицеромъ.*

14 е. *При осадѣ нѣкоторой крѣпости, изъ 4 хъ мортиръ брошено бомбъ; изъ первой $\frac{3}{7}$ всего числа, изъ другой $\frac{2}{3}$ остатка послѣ выстрѣловъ первой мортиры, изъ третїй $\frac{3}{5}$ остатка отъ выстрѣловъ второй мортиры; на конецъ изъ четвертой мортиры выстрѣлено 40 бомбъ; спрашивается сколько изъ которой мортиры выстрѣлено бомбъ, и сколько ихъ всѣхъ было?*

$1 = \frac{7}{7} - \frac{3}{7} = \frac{4}{7}$ остат. отъ выстр. пер. мортиры

$\frac{4}{7} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{21}$ такая част. выстр. изъ втор. морти.

$\frac{4}{7}$

$\frac{4}{7} = \frac{12}{21} - \frac{8}{21} = \frac{4}{21}$ остат. отЪ выстр. втор. морти.

$\frac{4}{21} \times \frac{3}{5} = \frac{12}{105}$ такая част. выстр. изЪ трет. морти.

$\frac{4}{21} = \frac{20}{105} - \frac{12}{105} = \frac{8}{105}$ такая част. выстр. изЪ 4 морт.

$\frac{8}{105} : 40 = \frac{3}{7} : 225$ стол. изЪ 1 морт. выстр.

$\frac{8}{105} : 40 = \frac{8}{21} : 200$ стол. изЪ второй выстрѣл.

$\frac{8}{105} : 40 = \frac{12}{105} : 60$ изЪ третїй выстрел.

225
200
60
40
―――
525 столько всѣхЪ бомбЪ было,

279. *Примѣч.* *Что касается до повѣрки задачЪ кЪ правилу складному принадлежащихЪ: то смотрѣть ежели найденныя числа всѣ взяты будучи вмѣстѣ, составятЪ сумму равную данному общему числу; вЪ такомЪ случаѣ почитать, что задача вѣрно рѣшена.*

---

## О ПРАВИЛѢ ФАЛЬШИВОМЪ

280. *Опредѣл.* *Правило фальшивое* или *примѣрнаго положенїя* есть то, посредствомЪ котораго чрезЪ взятое поизволѣнїю число сыскивается подлинное. Оное раздѣляется на правило одного положенїя и двухЪ положенїй. *Праеило одного положенїя* называется, когда помощїю одного по

изво-

изволѣнiю взятаго числа находится искомое; на противъ того когда помощiю двухъ по изволенiю взятыхъ чиселъ находится подлинное, тогда называется *правило двухъ положенiй.*

Число, которое вмѣсто искомаго принимается поизволенiю, называется *положенiемъ.*

281. ЗАДАЧА. *Рѣшить примѣры принадлежащiе къ правилу одного положенiя.*

*Рѣшен.* Вмѣсто искомаго числа возми какое нибудь по изволенiю число, потомъ съ симъ числомъ сдѣлай все то, что обстоятельства даннаго примѣра требуетъ; и когда сiе взятое по изволенiю число будетъ самое то, которое сыскать должно было: въ такомъ случаѣ чрезъ одно сiе дѣйствiе данной примѣръ рѣшенъ будетъ; на противъ того, ежели оно не будетъ то число, которое требуется; то въ такомъ случаѣ искать его должно по пропорцiи; которую расположить надобно слѣдующимъ образомъ: сысканное по положенiю число, такъ содержится ко взятому по изволенiю числу, то есть положенiю, какъ данное въ задачѣ число, къ искомому. На примѣръ.

Три Офицѣра, получили вообще награжденiя 5400 рублей, которые должны

между

между собою раздѣлить такЪ, чтобЪ другой взялЪ вдвое противЪ перваго, третьему дать столько сколько возьмутЪ первой и второй; спрашивается сколько которому достанется?

Для сего положимЪ, что первому изЪ нихЪ достанется 20 рублей: то второй долженЪ получить 40 рублей, а третїй 60 рублей; но 20 + 40 + 60 составляютЪ только 120, а не 5400 рублей, чего ради сдѣлай слѣдующую пропорцїю:

120 : 20 = 5400 : 900 столько первой получитЪ, слѣдовательно второй долженЪ получить 1800 рублей; а третїй 2700 рублей. И такЪ все сїе сложа вмѣстѣ, то есть 900 + 1800 + 2700, сумма 5400 рублей покажетЪ что искомое число 900 рублей найдено исправно.

II. ВЪ нѣкоторой армїи столько находится воиновЪ, что ежели кЪ числу ихЪ придать полтара тогожЪ числа: то будетЪ 19000 человѣкЪ; спрашивается число людей той армїи?

ПоложимЪ что число людей вЪ армїи 100 человѣкЪ: то будетЪ

$100 \times 1\frac{1}{2} = 150$

100

250 число людей по прим. полож.

и такЪ

И такъ

$250 : 100 = 19000 : 7600$ иском. числ. воин.

и $7600 \times 1\frac{1}{2} = 11400$

$$\begin{array}{r} 7600 \\ \hline 19000 \end{array}$$ исправно

III. Нѣкто имѣетъ столько у себя денегъ, что $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ и $\frac{1}{4}$ всѣхъ ево денегъ, составляютъ сумму 2600 руб. спрашивается число его денегъ?

Положимъ число денегъ $= 60$ рублей: то будетъ

$$60 \times \tfrac{1}{2} = 30$$
$$60 \times \tfrac{1}{3} = 20$$
$$60 \times \tfrac{1}{4} = 15$$

65 число ден. по прим. положен.

и $65 : 60 = 2600 : 2400$ иском. число денегъ

IV. *Новозыѣзжей въ Россїю Французской мадамѣ,*
*Вздумалось цѣнить свое богатство въ чемоданѣ;*
*Новой выдумки нарядное фуро,*
*И праздничной чепецъ а ла фигаро.*
*Оцѣнъщикъ былъ русакъ,*
*Сказалъ мадамѣ такъ:*
*Богатства твоего первая вещь фуро,*
*Въ полчетверта дороже челца фигаро,*
*Вообще жъ имъ цѣна съ половиною четыре алтына,*
*Да изъ того достанется тебѣ только половина.*

*Спраши-*

*Спрашивается каждой вещи цѣна,*
*Съ чѣмъ француженка къ Россамъ привезена?*

*Пусть цѣна чепцу* $= 4$ *коп.: то будетъ*
фуро $4 \times 3\frac{1}{2} = 14$

сумма 18

алт.
$4\frac{1}{2} \times 3 = 13\frac{1}{2}$ коп. $13\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 6\frac{3}{4}$ наст. цѣн. богат.
коп.
$18 : 4 = 6\frac{3}{4} : 1\frac{1}{2} = 3$ деньги, искомая цѣна чепцу
$1\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{2} = 5\frac{1}{4}$ коп. такой цѣны фуро

V. 400 *Человѣкъ солдатъ, раздѣлить на четырѣ команды такъ, чтобъ вторая была равна половинѣ первой, третья въ* $\frac{3}{4}$ *второй, а четвертая* $\frac{1}{3}$ *противъ третїй, сыскать число людей каждой команды? пусть будетъ въ первой командѣ* 40 *чел.*

$40 \times \frac{1}{2} = 20$ вторая
$20 \times \frac{3}{4} = 15$ третья
$15 \times \frac{1}{3} = 5$ четв.
80 сумма.

$80 : 40 = 400 : 200$ число людей пер. команды,
$200 \times \frac{1}{2} = 100$ числ. люд. втор: коман.
$120 \times \frac{3}{4} = 75$ числ. люд. трет. коман.
$75 \times \frac{1}{3} = 25$ числ. люд. четвер. команд.

VI. *Изъ четырехъ пушекъ выстрѣлено* 1200 *зарядовъ, изъ первой* $\frac{1}{6}$ *всего числа, изъ другой въ полтара больше зарядовъ третїй пушки, а изъ четвертой въ полтретья больше зарядовъ второй пушки; спрашивается сколько изъ которой выстрѣлено?*

1200

$1200 \times \frac{1}{6} = \frac{1200}{6} = 200$ число заряд. изъ 1й пущ.

$$\begin{array}{r} 200 \\ \hline 1000 \end{array}$$

*Положимъ 12 зарядовъ изъ 3 пушки*

будетъ $12 \times 1\frac{1}{2} = 18$ изъ второй

$18 \times 2\frac{1}{2} = 45$ изъ четвертой

75 сумма положенія.

$75 : 12 = 1000 : 160$ заряд. изъ 3й пушки.

$160 \times 1\frac{1}{2} = 240$ изъ 2й выстр.

$240 \times 2\frac{1}{2} = 600$ изъ 4й выстр.

VII. *Одинъ спросилъ другова которой часъ? на что отвѣтствовано, что $\frac{3}{5}$ны прошедшихъ часовъ отъ полуночи до сего времени, равны $\frac{3}{4}$ остальнымъ дополудни; спрашивается которой тогда часъ былъ?*

*положимъ было тогда 10 часовъ: то будетъ*

$10 \times \frac{3}{5} = \frac{30}{5} = 6 = \frac{3}{4}$ остальныхъ до полудни

и $6 : 3 = 2 = \frac{1}{4}$ остальныхъ до полудии

$8 =$ цѣлому числу остал.

$+ 10$

$18 =$ числу час. отъ пол. допол. по положенію.

*Но какъ обыкновенно отъ полуночи до полудни число часовъ 12; того ради будетъ*

$18 : 10 = 12 : 6\frac{2}{3} = 6$ час. 40 мин. иском. время.

Примѣч. *Посредствомъ сего правила способнѣе рѣшиться могутъ, 11 й, 13 й, и 14 й, примѣры, складнаго правила.*

282. ЗАДАЧА. *Рѣшить примѣры, принадлежащїе къ правилу двухъ положенїй.*

**Рѣшен.** Вмѣсто искомаго возьми какое нибудь по изволенїю число, и сдѣлай съ нимъ все то, что требуется въ заданномъ примѣрѣ, и ежели по порядку рѣшенїя выдетъ искомое число больше даннаго въ задачѣ числа: то въ такомъ случаѣ данное число вычти изъ вышедшаго, остатокъ будетъ *погрѣшность превосходящая*; естьли жъ найденное число будетъ меньше даннаго; то вычти оное изъ даннаго, остатокъ будетъ *погрѣшность недостаточная*; потомъ вмѣсто искомаго числа, возьми другое какое нибудь по изволенїю число, и съ онымъ поступай по обстоятельствамъ даннаго примѣра какъ прежде сказано. Каждую погрѣшность написавъ подъ своимъ числомъ, чрезъ положенїе по порядку рѣшенїя найденнымъ, умножь погрѣшность перваго положенїя вторымъ положенїемъ, а погрѣшность втораго положенїя первымъ положенїемъ; и ежели найденныя погрѣшности будутъ подобныя, то есть, или обѣ превосходящїя или обѣ недостаточныя: то разность сихъ произведенїй раздѣли на разность погрѣшностей, частное число будетъ искомое число. На примѣръ:

Изъ трехъ братьевъ одинъ другова старѣе 2 мя годами, третїй превосходитъ

дитъ 4 ю годами лѣта первыхъ двухъ, а сумма лѣтъ всѣхъ троихъ 96; спрашивается сколько которому отъ роду лѣтъ.

Положимъ, что первому 12 лѣтъ, то второму будетъ 12 + 2 = 14 лѣтъ, а третьему 12 + 14 + 4 = 30 лѣтъ, и такъ сумма всѣхъ лѣтъ будетъ 56, а должно быть 96 лѣтъ; посему погрѣшность будетъ не достаточная, то есть, 96 − 56 = 40. Положимъ еще, что первому 18 лѣтъ, то второму будетъ 18 + 2 = 20 лѣтъ, а третьему 18 + 20 + 4 = 42 года, и такъ сумма всѣхъ лѣтъ будетъ 80, а должно быть 96; посему погрѣшность будетъ также недостаточная, то есть, 96 − 80 = 16: то въ силу предписанныхъ, искомое число найдется слѣдующимъ образомъ:

| 1е | 2е |
|---|---|
| 1 = 12 | 1 = 18 |
| 2 = 14 | 2 = 20 |
| 3 = 30 | 3 = 42 |
| 96 − 56 = 40 | 96 − 80 = 16 |
| × 18 | × 12 |
| 720 | 32 |
| 192 | 16 |
| 528 = разн. произв. | 192 |

разн. погр. = 40 − 16 = 24)528(22 стол. лѣт. первому

48

48

48

22 + 2 = 24 столько лѣтъ второму.
22 + 24 + 4 = 50 столько лѣтъ третьему.

283 *Примѣч.* Ежели найденныя по порядку рѣшенія погрѣшности будутъ не подобныя, то есть, одна будетъ превосходящая, а другая недостаточная: то умножа вторымъ положеніемъ погрѣшность перваго положенія, а первымъ положеніемъ погрѣшность втораго, сумму сихъ произведеній раздѣли на сумму погрѣшностей, частное число будетъ искомое число. На примѣръ:

У трехъ Офицеровъ въ командѣ состоитъ 400 человѣкъ солдатъ, изъ коихъ у втораго 12 человѣкъ больше нежели у перваго, у третьяго 16 больше втораго; спрашивается число людей находящихся въ командѣ каждаго Офицера?

Положимъ что у перваго въ командѣ 150 человѣкъ: то будетъ у втораго 150 + 12 = 162, у третьяго 162 + 16 = 178, коихъ сумма = 490 человѣкъ, а должно быть 400 человѣкъ; по сему погрѣшность превосходящая, то есть 490 − 400 = 90. Положимъ еще, что у перваго въ командѣ 100 человѣкъ: то будетъ у втораго 100 + 12 = 112, у третьяго 112 + 16 = 128, коихъ сумма 340, а должно быть 400 человѣкъ; по сему погрѣшность недостаточная, то есть, 400 − 340 = 60; и

такъ по предписанному искомое найдется слѣдующимъ образомъ:

1 е.
1 = . . . . . 150 чел.
2 = 150 + 12 = 162
3 = 162 + 16 = 178
сумма = 490 − 400 = 90

2 е.
1 = . . . . . 100
2 = 100 + 12 = 112
3 = 112 + 16 = 128
400 − 340 = 60
150
9000

100
90 9000
60 9000
150) 18000 (120 столько у перв. въ командѣ.
150
300
300

120 + 12 = 132 у втораго въ командѣ.
132 + 16 = 148 у третьяго въ командѣ.

11. Одинъ предводитель армїи имѣетъ въ вѣдомствѣ своемъ два резерва (запасное войско), изъ коихъ въ первомъ восмая часть армїи, въ другомъ двенатцатая часть, и еще отдѣленной корпусъ, которой третїю часть армїи, превосходитъ 300 человѣкъ, а въ корпусѣ предводителя 3000 человѣкъ; спрашивается число людей всей армїи?

1 е.

Положимъ

1е. цѣл. арм = 3600. 2е. цѣл. арм. = 5400

то будетъ

въ резервахъ

$1 = 3600 \times \frac{1}{8} = 450$

$2 = 3600 \times \frac{1}{12} = 300$

въ отдѣлен. корпусѣ.

$3600 \times \frac{1}{3} + 300 = 1500$

2250

$3600$
$2250$

$3000 - 1350 = 1650$
$\times 5400$

660
825

1650 8910000
825 2970000

825 ) 5940000 ( 7200 число людей всей арм.
5775

1650
1650

въ резервахъ

$1 = 5400 \times \frac{1}{8} = 675$

$2 = 5400 \times \frac{1}{12} = 450$

въ отдѣленн. корп.

$5400 \times \frac{1}{3} + 300 = 2100$

3225

$5400$
$3225$

$3000 - 2175 = 825$
$\times 3600$

4950
2475

2970000

III. Нѣкто принялъ къ себѣ слугу на мѣсяцъ, съ такимъ условїемъ, чтобъ за каждой работной день давать по 20 копѣекъ, а за неработной день вычитать у работника по 10 копѣекъ; но по прошествїи мѣсяца слуга получилъ только 2 руб. 50 коп. спрашивается число работныхъ и неработныхъ дней?

1е. 2е.

дн.

раб. 12×20 = 240 раб. 14 × 20 = 280

нер. 18 × 10 = 180 нер. 16 × 10 = 160

250 — 60 = 190 250 — 120 = 130

14 12

76 26

19 13

190 2660 1560

130 1560

60)1100($18\frac{1}{3}$ число работн. дней.

60

500

480

$\frac{20}{60} = \frac{1}{3}$

$30 - 18\frac{1}{3} = 11\frac{2}{3}$ нераб. дн.

IV. У нѣкотораго полководца находится столько воиновъ, что когда онъ давалъ награжденія каждому по два рубли, тогда у него осталось 257 рублей; а когда началъ давать по три рубли, тогда у него не достало 93 рублей; спрашивается число людей и число ево денегъ?

1е. 2е.

полож. чис. воин = 200. пусть числ. воин. = 250

то будетъ × 2 то будетъ × 2

400 500

257 257

число денегъ 657 число денегъ 757

число

| | |
|---|---|
| 200 | 250 |
| 3 | 3 |
| 600 | 750 |
| 93 | 93 |
| число денегъ 507 | число денегъ 657 |
| которое должно быть равно первому, по сему погрѣшность будетъ | которое должно быть равно первому, по сему погрѣшность будетъ |

$$657 - 507 = 150 \times 250$$

75
30

$$757 - 657 = 100 \times 200 = 20000$$

150 37500
100 20000

50 )17500(350 число воиновъ.
150
250
250

$$350 \times 2 + 257 = 957$$ руб. число денегъ.

*V. Два гранодера разговаривая о числѣ своихъ гранатъ, одинъ другому сказалъ, естьли ты мнѣ дашъ 13 своихъ гранатъ, то у меня будетъ вдвое больше твоего, а другой говоритъ первому, когда ты мнѣ дашъ 12 своихъ гранатъ: то у меня будетъ втрое больше твоего; спрашивается сколько у котораго гранатъ было?*

1е.

пусть у пер. = 31
втор. даст. пер. = 13
будетъ у перв. 44
чис. ост. гр. у 2. = $\frac{44}{2}$ = 22
22
13
числ. гран. у вт. = 35
дастъ перв. = 12
стол. буд. у вт. = 47
которое должно быть равно (31 − 12) × 3 = 57: то погрѣшность будетъ
57 − 47 = 10
× 25
250

2е.

у пер. = 25
13
38
$\frac{38}{2}$, = 19
13
у втор. 32
12
44
25 − 12 = 13 × 3 = 39
44 − 39 = 5
31
10 155
5 250
15 )405( 27 иск. число гранат. у перв.
30
105
105

у втораго будетъ 33 гранаты.

*Подобнымъ образомъ рѣшится и слѣдующая задача.*

VI. *Кавалергїйской Офицеръ продаетъ двухъ коней съ двумя седлами, изъ коихъ цѣна одному 60 руб. другому 10 рубл. перваго коня съ хорошимъ седломъ, отдаетъ въ двое дороже нежели другаго съ худымъ седломъ; а за другаго коня съ хорошимъ седломъ, получитъ желаетъ втрое дороже нежели за перваго съ худымъ седломъ; спрашивается цѣна каждаго коня?*

*Найдется цѣна первому коню* = 20 *руб. цѣна. второму* = 30 *руб.*

VII.

VII. *Нѣкто имѣетъ трехъ должниковъ, а сколько которой ему долженъ неупомнитъ, но только то извѣстно, что первой со вторымъ долженъ 2300 рублей, а второй съ третьимъ 2800 рублей, третїй съ первымъ 3290 рублей; спрашивается сколько которой долженъ?*

1е.

полож. пер. долж. = 1000
2 = 2300 − 1000 = 1300
3 = 2800 − 1300 = 1500

сумма пер. и трет. = 2500
погрѣшн. 3290 − 2500 = 790

2е.

полож. пер. дол. = 1200
2 = 2300 − 1200 = 1100
3 = 2800 − 1100 = 1700

сумма пер. и трет. = 2900
погрѣш. 3290 − 2900 = 390

1000

390000

1200
158
79

790 948000
290 390000

400)558000(1395 столько пер. дол.

2300 − 1395 = 905 столько второй долженъ.
2800 − 905 = 1895 столько третїй долженъ.

284. *Примѣч. I. Надлежитъ знать, что всякая такая задача, которая рѣшится чрезъ правило одного положенїя, можетъ такъ же рѣшена быть и чрезъ правило двухъ положенїй; на противъ того не всякая по двумъ положенїямъ рѣшимая задача, по одному рѣшиться можетъ.*

285. *Примѣч. II. Въ рѣшеніи задачь къ правилу фальшивому принадлежащихъ, должно брать въ положеніяхъ не большія числа, и чтобъ, поступая съ оными въ силу содержанія задачи, можно было миновать дробей, для того чтобъ короче, и не столь сбивчиво можно было рѣшить задачу; въ противномъ же случаѣ и дроби принимаются:*

286. *Примѣч. III. Всѣ такія задачи, кои не только по сему правилу, но и тѣ которыя ни по какимъ Арифметическимъ правиламъ рѣшены быть не могутъ, помощію алгебры не сравненно способнѣе рѣшатся. И для того я здѣсь ни примѣровъ не умножаю, ни доказательствъ сихъ правилъ не прилагаю.*

287. *Опредѣл. Правило смѣшенія* есть способъ смѣшивать вещи разныхъ цѣнъ такимъ образомъ, чтобъ произшедшее изъ того смѣшеніе было средней цѣны.

288. *Примѣч.* Сіе правило по большей части употребляется въ экономіи, физикѣ, медицынѣ и артиллеріи, какъ то изъ слѣдующихъ примѣровъ видѣть можно.

289. ЗАДАЧА. *Рѣшить примѣры касающіяся до смѣшенія вещей.*

*Рѣшен. Первой случай.* Ежели только двѣ вещи смѣшать потребно, изъ которыхъ должна быть одна большей а другая меньшей цѣны

по

по изволенїю положенной: въ такомъ случаѣ рѣшатся задачи слѣдующимъ образомъ. Надлежитъ цѣны подписать одну подъ другую, а среднюю поизволенїю взятую, посрединѣ ихъ отъ правой руки, потомъ меньшую данную цѣну вычти изъ средней по изволенїю положенной, и разность поставь по правую сторону противъ большей цѣны, также среднюю по изволенїю положенную цѣну вычти изъ большей цѣны, разность напиши съ правой же стороны противъ меньшей цѣны, и сложивъ сїи разности, сдѣлай слѣдующую пропорцїю: какъ сумма разностей къ единицѣ, или количеству смѣшиваемой вещи (ежели оное въ задачѣ дано), такъ каждая разность будетъ содержаться къ числу частей, сколько ихъ въ то смѣшенїе взять надлежитъ; такимъ образомъ чрезъ повторенїе двухъ разъ тройнаго правила, найдутся желаемыя части, составляющїя вещь средней цѣны, какая по изволенїю положена будетъ. На примѣръ:

Нѣкто имѣетъ двухъ сортовъ серебро, изъ коихъ одного фунтъ 10 рублей, а другаго 16 рублей, и желаетъ смѣшать такимъ образомъ, чтобъ смѣшеннаго фунтъ былъ въ 12 рублей; спрашивается по скольку частей фунта изъ каждаго даннаго серебра, въ то смѣшенїе взять надлежитъ?

най-

найдется слѣдующимъ образомъ:

| | | |
|---|---|---|
| руб. | | |
| 10 | | 4 разн. между сред. и больш. цѣною. |
| | 12 | |
| 16 | | 2 разн. между меньш. и средн. цѣною. |
| | | 6 сумма разностей. |

$6 : 1 = 4 : \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$ столько частей фунта въ смѣшенїе взять того серебра котораго фунтъ 10 рублей.

$6 : 1 = 2 : \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$ столько частей фунта взять того серебра котораго фунтъ 16 рублей.

*Второй случай.* Ежели дано будетъ смѣшать нѣсколько вещей большей цѣны, и нѣсколько вещей меньшей цѣны, и всѣхъ по равному числу: то въ такомъ случаѣ данныхъ въ смѣшенїе вещей цѣны, начиная съ меньшей или большей цѣны, напиши одну подъ другую по порядку, а поизволенїю взятую среднюю цѣну напиши какъ и прежде между большею и меньшею цѣною; потомъ каждую меньшую цѣну одну послѣ другой вычитай изъ средней, и всякую разность противъ каждой большей цѣны поставь по порядку съ правой руки; потомъ среднюю поизволенїю положенную цѣну, изъ каждой большей цѣны также вычитай, и каждую разность, противъ каждой меньшей цѣны напиши съ правой же руки; наконецъ всѣ сїи разности сложивъ, сдѣлай столько разъ правило тройное, сколько данныхъ цѣнъ имѣется, изъ коихъ въ каждомъ первой членъ долженъ

быть

быть сумма всѣхъ разностей, второй количество смѣшиваемой вещи, третїй всякая разность порознь. Такимъ образомъ найдутся желаемыя части, составляющїя вещь средней цѣны, какая по изволенїю положена. На примѣръ

Нѣсколько винъ разной цѣны, изъ которыхъ одного бутылка 38 копѣекъ, другаго 40 копѣекъ, третьяго 55 копѣекъ, четвертаго 60 копѣекъ; требуется смѣшать 16 бутылокъ между собою такимъ образомъ, чтобъ, смѣшеннаго бутылка была 48 копѣекъ; спрашивается по скольку бутылокъ изъ каждаго даннаго вина въ то смѣшенїе взять надлежитъ?

найдется такимъ образомъ:

| | | |
|---|---|---|
| 38 . . | | 12 |
| 40 . . | | 7 |
| | 48 | |
| 55 . . | | 8 |
| 60 . . | | 10 |

$37 : 16 = 12 : 5\frac{7}{37}$ ст. ча. ви. коп 38 к.
$37 : 16 = 7 : 3\frac{1}{37}$ ст. ча. ви. коп. 42. к.
$37 : 16 = 8 : 3\frac{17}{37}$ ст. ча. ви. коп. 55 к.
$37 : 16 = 10 : 4\frac{12}{37}$ ст. ча. ви. коп. 60 к.

*Третїй случай.* Когда дано будетъ смѣшать нѣсколько вещей меньшей цѣны, и нѣсколько вещей большей цѣны, и всѣхъ не поравному числу, на примѣръ болѣе ве-

щей

щей меньшей цѣны, а меньше большей цѣны, въ такомъ случаѣ сысканныя разности меньшихъ цѣнъ, ставятся по порядку одна послѣ другой противъ большихъ цѣнъ, а оставшаяся одна или болѣе разность, придается къ разности написанной противъ какой нибудь большей цѣны; разности жъ большихъ цѣнъ, ставятся по порядку противъ меньшихъ цѣнъ, а на противъ оставшейся одной или болѣе меньшей цѣны, пишется одна какая нибудь разность большей цѣны; потомъ остатокъ рѣшенія совершается, какъ въ первомъ и второмъ случаѣ показано. На пр.

Нѣкто имѣетъ разныхъ цѣнъ золото, перваго золотникъ 2 руб. 80 коп. другаго 3 руб. 10 коп. третьяго 4 рубли; изъ коего желаетъ смѣшать 24 золотника такъ, чтобъ смѣшеннаго золотникъ былъ по 3 руб. 60 копѣекъ; спрашивается сколько котораго въ то смѣшеніе взять надлежитъ?

| | | |
|---|---|---|
| 280 . . | | . . . 40 |
| 310 . . | | . . . 40 |
| | 360 | |
| 400 . . | | 50 + 80 = 130 |

сумма разностей = 210

210 : 24 = 40 : $4\frac{4}{7}$ стол. зол. котор. 280 коп.

210 : 24 = 40 : $4\frac{4}{7}$ стол. зол. котор. 310 коп.

210 : 24 = 130 : $14\frac{6}{7}$ стол. зол. котор. 400 коп.

А когда

А когда на противъ того дано будетъ больше большихъ цѣнъ нежели меньшихъ, тогда разности большихъ цѣнъ, ставятся по порядку одна послѣ другой противъ меньшихъ цѣнъ, а оставшаяся одна или болѣе разность, придается къ разности написанной противъ какой нибудь меньшей цѣны; разности жъ меньшихъ цѣнъ, ставятся по порядку противъ большихъ цѣнъ, а на противъ оставшейся одной или болѣе большей цѣны, пишется одна какая нибудь разность меньшей цѣны; потомъ остатокъ рѣшенїя совершается какъ предъ симъ показано. На примѣръ:

Нѣкоторой магазеинъ-вахтеръ, продаетъ по уставленной имъ цѣнѣ разнаго сорта порохъ, пушечнаго фунтъ по 21 коп. мушкетнаго 25 коп. ручнаго 35 коп. винтовочнаго 43 коп. полированнаго 50 коп. изъ коего желаетъ смѣшать 18 фунтовъ, такимъ образомъ. чтобъ смѣшеннаго фунтъ продать можно было по 30 коп. спрашивается сколько котораго въ то смѣшенїе взять надлежитъ?

найдется слѣдующимъ образомъ:

| | | |
|---|---|---|
| 21 . . | | . . . 13 |
| 25 . | | 5 + 20 = 25 |
| | 30 | |
| 35 . | | . . . 5 |
| 43 . | | . . . 9 |
| 50 . | | . . . 9 |

сумма 61 : 18 = 13 : $3\frac{51}{61}$ спол. пор. коп. фун. 21 коп.

сумма 61 : 18 = 13 : $3\frac{51}{81}$ ст. пор. кот. фунт. 21 коп.
61 : 18 = 25 : $7\frac{23}{81}$ стол. пор. кот. фун. 25 коп.
61 : 18 = 5 : $1\frac{29}{81}$ стол. пор. кот. фун. 35 коп.
61 : 18 = 9 : $2\frac{40}{81}$ стол. пор. кот. фун. 43 коп.
61 : 18 = 9 : $2\frac{40}{81}$ стол. пор. кот. фун. 50 коп.

290. *Примѣч.* I. Во всѣхъ трехъ показанныхъ случаяхъ (289) должно остерегаться того, чтобъ никакихъ двухъ цѣнъ, то есть ни которой меньшей и ни которой большей два раза между собою не смѣшивать, но только одинъ разъ.

291. *Примѣч.* II. Справедливость рѣшенія задачь показанныхъ трехъ случаевъ можетъ видна быть изъ того, что найденныхъ частей сумма должна быть равна смѣшиваемому количеству; или что цѣны не опредѣленныхъ частей найденныя чрезъ умноженіе, взятыя будучи всѣ вмѣстѣ, должны быть равны средней по изволенію положенной цѣнѣ (32).

Положимъ тотъ же примѣръ что и въ первомъ случаѣ (289).

| | | |
|---|---|---|
| 10 | | 4 |
| | 12 | |
| 16 | | 2 |

6 : 1 = 4 : $\frac{2}{3}$
6 : 1 = 2 : $\frac{1}{3}$

$\frac{3}{3}$ = 1 сумма найденныхъ частей равняется точно смѣшиваемому

коли-

количеству; ибо въ задачѣ было дано смѣшать только одинъ фунтъ. Также
$\frac{2}{3} \times 10 = 6\frac{2}{3}$ руб.
$\frac{1}{3} \times 16 = 5\frac{1}{3}$ руб.
сумма 12 руб. точно средняя по изволенїю положенная цѣна.

292. *Примѣч.* **III.** Естьли какого ни будь смѣшенїя цѣны не будетъ опредѣлено: то въ такомъ случаѣ оная найдется, когда сумма всѣхъ данныхъ цѣнъ будетъ раздѣлена на число смѣшиваемыхъ вещей, изъ того произшедшее частное число будетъ искомая цѣна смѣшеннаго количества изъ разныхъ вещей.

На пр. надобно знать, какой цѣны будетъ фунтъ такого олова, которое смѣшено изъ олова разныхъ добротъ, изъ коихъ одного фунтъ 15 коп. другаго 13 коп. третьяго 18 коп. четвертаго 16 коп. пятаго 19 коп. шестаго 24 коп. найдется такимъ образомъ:

$15 + 13 + 18 + 16 + 19 + 24 = 105$ цѣна 6 фун. раз. олова.

6 )105( $17\frac{1}{2}$ по стольку коп. фун. смѣшеннаго олова.
6 :
―
45
42
―
3
―
6

293. ЗАДАЧА. *рѣшить примѣры къ правилу смѣшенія принадлежащія, въ коихъ дается количество металла изъ другихъ смѣшенное.*

*Рѣшеніе.* Когда данъ будетъ какой нибудь кусокъ металла слитой изъ двухъ металловъ; на пр. изъ золота и серебра, вѣсомъ въ 25 фунтовъ: то для сысканія сколько въ такомъ слиткѣ золота, и сколько серебра вѣсомъ находится; надлежитъ во первыхъ опустя его въ наполненной водою сосудъ свѣсить, и то сколько онъ своего вѣсу въ оной потеряетъ записать; но понеже чрезъ опытъ извѣстно, что чистое золото теряетъ своего вѣсу въ водѣ $\frac{1}{20}$ ю часть, а чистое серебро $\frac{1}{11}$ часть своего вѣсу, того ради данной кусокъ принявъ въ такомъ смыслѣ, что будто бы онъ слитъ былъ изъ одного чистаго золота, должно вѣсъ онаго раздѣлить на 20 частей, частное число показывать будетъ, сколько бы фунтовъ своего вѣсу потерялъ въ водѣ показанной кусокъ, естьли бы онъ слитъ былъ изъ одного чистаго золота; равнымъ образомъ даннной кусокъ въ другой разъ принявъ въ такомъ смыслѣ, что будто бы онъ слитъ былъ изъ одного чистаго серебра, должно вѣсъ онаго раздѣлить на 11 частей, частное число покажетъ, сколько бы

фунтовъ

фунтовъ своего вѣсу потерялъ въ водѣ показанной кусокъ, естьли бы онъ былъ серебряной; на конецъ количество потерянія вѣсу отъ куска чистаго золота, и количество потерянія вѣсу отъ куска чистаго серебра принявъ за смѣшиваемыя вещи, а количество потеряннаго вѣсу даннаго куска за среднюю изъ тѣхъ металловъ смѣшенную вещь, далѣе надлежитъ поступать такъ, какъ выше сего показано (289). Такимъ образомъ сыщется сколько фунтовъ золота и серебра въ данномъ кускѣ находится. На прим. положимъ что данной кусокъ потерялъ вѣсу своего въ водѣ $1\frac{2}{3}$ фунта, то бы такого жъ вѣсу потеряло чистое золото $\frac{25}{20} = 1\frac{1}{4}$ фунт. серебро $\frac{25}{11} = 2\frac{3}{11}$, и такъ будетъ.

| | | |
|---|---|---|
| $1\frac{1}{4}$ | | $\frac{20}{33}$ |
| | $1\frac{2}{3}$ | |
| $2\frac{3}{11}$ | | $\frac{5}{12}$ |
| | | $1\frac{1}{44}$ сумма |

$1\frac{1}{44} : 25 = \frac{20}{33} : 14\frac{22}{27}$ столько фунт. золота въ данномъ кускѣ находит.

$1\frac{1}{44} : 25 = \frac{5}{12} : 10\frac{5}{27}$ столько фунтовъ серебра въ данн. кускѣ находит.

Подобной сему примѣръ рѣшить можно и другимъ образомъ, какъ изъ слѣдующаго видно.

294. *Изъ исторіи извѣстно, когда для Сиракузскаго Государя сдѣлана*

 была

*была золотая корона весомъ 12 фунтовъ, тогда онъ подозрѣвая мастера, приказалъ Архимеду изслѣдовать: не положено ли серебра въ смѣшеніе съ золотомъ: что оной математикъ изобреталъ такимъ образомъ:* (*)

Взявъ кусокъ чистаго золота равнаго вѣсу короны, то есть, 12 фунт. положилъ въ наполненной водою сосудъ, и количество выдавленной онымъ воды свѣсивъ нашелъ 19 лотовъ; потомъ наполня водою тотъ же сосудъ, положилъ въ оной корону, которая выдавила воды $21\frac{1}{4}$ лота, на послѣдокъ опущенной такого же вѣсу кусокъ серебра выдавилъ воды изъ сосуда $28\frac{1}{2}$ лотовъ; сіе учиня по неравенству выдавленной чистымъ золотомъ и короною воды, уже призналъ смѣшеніе въ коронѣ; того ради количество выдавленной воды чистымъ золотомъ, и количество воды выдавленной чистымъ серебромъ, принявъ за

(*) Приступъ къ сему изслѣдованію Архимеда былъ не такъ скоръ, но столь проницательныя и острыя сего достойнаго математика мысли, достигли желаемаго успѣха, какъ то повѣствуетъ Витрувій слѣдующимъ образомъ: Архимедъ будучи въ мыльнѣ сидя въ ваннѣ и размышляя объ ономъ, вдругъ рѣшеніе сея задачи представилося его уму, такъ что онъ выбѣжалъ изъ оныя крича съ превеликимъ восторгомъ нашолъ, нашолъ! тако говорятъ (хотя не вѣроятно) бѣжалъ онъ по улицамъ города Сиракузъ, весь нагъ и повторяя не престанно сіи слова. Потомъ оное изслѣдовалъ.

за смѣшиваемыя вещи, а количество выдавленной воды короною за смѣшенную среднюю вещь; рѣшилъ оное прежде показаннымъ образомъ, то есть,

$$\begin{array}{l|l} 19 & 7\frac{1}{4} \\ \quad 21\frac{1}{4} & \\ 28\frac{1}{2} & 2\frac{1}{4} \\ \hline & 9\frac{1}{2} \text{ сумма} \end{array}$$

$9\frac{1}{2} : 12 = 7\frac{1}{4} : 9$ фун. $5\frac{1}{19}$ лот. стол. въ кор. чис. зол.
$9\frac{1}{2} : 12 = 2\frac{1}{4} : 2$ фун. $26\frac{18}{19}$ лот. стол. въ кор. сер. (*)

295. *Примѣч. I. При артиллерiи пушки обыкновенно выливаются изъ красной мѣди и чистаго олова, котораго искусные литейщики 12 фунтовъ полагаютъ на 100 фунтовъ мѣди, Причемъ не рѣдко переливаются не годныя старыя пушки въ новыя: то для узнанiя по какой пропорцiи составленъ ихъ металлъ, помощiю слѣдующаго примѣра узнать можно.*

П 3 296.

(*) Признаться должно, что способъ сей былъ бы хорошъ, естьлибъ токмо можно было узнать точно количество вытесненныя воды; но хотя бы сiе и было, однакожъ онъ кажется намъ недостойнымъ Архимеда; а дѣйствительно полагаютъ, что рѣшенiе сея задачи было гораздо остроумнѣйшее, какъ то видно изъ нѣкоторыхъ его предложенiй, *что всякое тѣло въ жидкость какую нибудь погруженное, теряетъ въ ономъ столько вѣса своего, сколько тянетъ равное ему количество той жидкости.* Оное конечно то самое, которое его такъ восхитить долженствовало, какъ было сказано; слѣдственно сiя задача рѣшена какъ показано въ первомъ примѣрѣ.

296. ЗАДАЧА. *Сыскать сколько въ старой пушкѣ* ( которая вѣсомъ 25 пудъ) *мѣди и олова?*

Для изслѣдованія сего , во первыхъ отпили отъ пушки не большой кусокъ , и свѣсь оной на вѣскахъ , которому пускай будетъ 50 фунтовъ; потомъ привязавъ оной къ вѣсовой чашкѣ снуркомъ , опусти въ наполненной водою сосудъ , и то сколько онъ своего вѣсу потеряетъ запиши ; положимъ что онъ потерялъ своего вѣсу 6 фунтовъ : но какъ по опытамъ извѣстно, что красная мѣдь теряетъ своего вѣсу въ водѣ $\frac{1}{9}$ ю, а олово $\frac{1}{7}$ ю часть ; того ради естьли бы отпиленной кусокъ былъ весь мѣдной , то бы онъ потерялъ своего вѣсу $\frac{1}{9}$ ю часть, то есть $5\frac{5}{9}$ фунта , а есть ли бы онъ весь былъ оловянной , то бы онъ потерялъ своего вѣсу $\frac{1}{7}$ часть , то есть, $7\frac{1}{7}$ фунта. И такъ взявъ кождое изъ сихъ потеряній вѣса за смѣшиваемыя вещи , а потеряніе вѣсу даннаго куска за смѣшенную среднюю вещь, остатокъ дѣйствія совершится какъ и прежде, слѣдующимъ образомъ :

| | | |
|---|---|---|
| мѣд. $5\frac{5}{9}$ | | $1\frac{1}{7}$ |
| | 6 | |
| олов. $7\frac{1}{7}$ | | $\frac{4}{9}$ |
| | сумма | $1\frac{37}{63}$ |

$1\frac{37}{63} : 25 = 1\frac{1}{7} : 18$ пуд. спол. вѣ пуш. мѣди
$1\frac{37}{63} : 25 = \frac{4}{9} : 7$ пуд. спол. вѣ пуш. олова

297. *Слѣдст.* Изѣ того слѣдуетѣ, когда потребно будетѣ узнать много ли должно кѣ той пушкѣ прибавить олова или мѣди, чтобѣ металлѣ годенѣ былѣ кѣ литью пушекѣ, то сдѣлай слѣдующую

ф. ф. пуд. пуд.

пропорцїю $12 : 100 = 7 : 58\frac{1}{3}$ столько мѣди по пропорцїи 7 ми пудѣ олова, для литья употребить должно; но какѣ вѣ пушкѣ сыскано мѣди 18 пудѣ, и для того естьли 18 вычтешь изѣ $58\frac{1}{3}$ остатокѣ $40\frac{1}{3}$ пуда будетѣ число мѣди, сколько вѣ литьѣ прибавить должно, чтобы металлѣ составленѣ, былѣ по показанной пропорцїи.

298. *Примѣч.* II. *Проба золота и серебра не что иное есть какѣ извѣстная степень ихѣ доброты, на примѣрѣ, то серебро вѣ которомѣ 72 золотника чистаго серебра а 24 золотника мѣди, называется 72 пробы, естьли жѣ чистаго серебра 80 золотниковѣ а мѣди 16, такое серебро именуется 80 й пробы и такѣ далѣе. Число жѣ золотниковѣ чистаго золота сѣ серебромѣ, и чистаго серебра сѣ медью, то есть весь ихѣ составѣ равенѣ одному фунту. А чтобѣ получить способность кѣ изслѣдованїю такихѣ задачѣ, то прилагается здѣсь нѣсколько примѣровѣ.*

1. Нѣкто имѣетѣ трехѣ пробѣ серебро, первое 69 пробы, другое 70 пробы, а третїе

тїе 80 пробы, изъ коихъ желаетъ смѣшать 15 фунтовъ такимъ образомъ, чтобъ смѣшенное было 72 й пробы; спрашивается сколько котораго серебра въ смѣшенїе взять надлежитъ? Требуемое число найдется какъ показано въ (289), слѣдующимъ образомъ

```
69 . . | . . . . 8
70 . . | . . .   8
   72  |
80 . . | 2 + 3 = 5
       ------------
              21
```

$21 : 15 = 8 : 5\frac{5}{7}$ стол. ф. сереб. 69 проб.
$21 : 15 = 8 : 5\frac{5}{7}$ стол. ф. сереб. 70 проб.
$21 : 15 = 5 : 3\frac{4}{7}$ стол ф. сереб. 80 проб.

2. Нѣкто изъ 85 и 96 пробы серебра, желаетъ смѣшать 52 лота, чтобъ смѣшенное было 90 пробы, полагая въ то число 17 лотовъ 80 пробы; спрашивается по скольку лотовъ въ то смѣшенїе первыхъ пробъ взять надлежитъ?

$90 \times 52 = 4680$ числ. част. чист. сер. въ 52 лот. 90 проб.
$80 \times 17 = 1360$ числ. част. чист. сер. въ 17 лот. 80 проб.

```
35 ) 3320 ( 94 6/7 средняя проба
     315
     ---
     170
     140
     ---
      30
      --  = 6/7
      35
```

| | | |
|---|---|---|
| 85 | | $1\frac{1}{7}$ |
| | $94\frac{6}{7}$ | |
| 96 | | $9\frac{6}{7}$ |

$11 : 35 = 1\frac{1}{7} : 3\frac{7}{11}$ стол. сер. 85 про.

$11 : 35 = 9\frac{6}{7} : 31\frac{4}{11}$ стол. сер. 96 про.

и къ тому числу 17 лотовъ 80 пробы.

*3. Спрашивается сколько должно прибавить мѣди, на 25 фунтовъ серебра которое 85 пробы, чтобъ сдѣлать его 72 пробы?*

Поелику въ каждомъ фунтѣ даннаго серебра находится по 85 золотниковъ чистаго серебра и по 11 золотниковъ мѣди, того ради будетъ

$25 \times 85 = 2125$ стол. зол. въ 25 ф. чист. сер.
$25 \times 11 = 275$ стол. зол. въ 25 ф. крас. мѣди.
потомъ сдѣлай слѣдующую пропорцїю.

Какъ 72 золотника чистаго серебра, къ числу золотниковъ даннаго серебра, такъ 24 золотника мѣди полагаемой на 72 золотника, содержится къ числу мѣди которую слѣдуетъ положить на данное чистое серебро, то есть, $72 : 2125 = 24 : 708\frac{1}{3}$; но какъ въ данномъ серебрѣ находится мѣди 275 золотниковъ, и для того естьли 275 вычтешь изъ $708\frac{1}{3}$ золот. остатокъ $433\frac{1}{3}$ золот. $=$ 4 фун. $49\frac{1}{3}$ золот. будетъ число мѣди сколько къ данному серебру прибавить должно, чтобъ сдѣлать оное 72 пробы.

4. *Спрашивается, сколько прибавить должно чистаго серебра или выжоги, на 216 золот. такого серебра, которое 69 пробы чтобъ сдѣлать его 73 пробы.*

найдется такимъ образомъ.

96
69 чист. сереб. въ 1 фунтѣ.
27 столь. золот. мѣд. въ 1 фун. даннаго серебра.

$96 : 27 = 216 : 60\frac{3}{4}$ стол. зол. мѣд. въ 216 зол. дан. сереб.

$216 - 60\frac{3}{4} = 155\frac{1}{4}$ стол. зол. чист. сереб. въ 216 зол. дан. сереб.

$96 - 73 = 23$ стол. золот. мѣд. кладется на 73 зол. чист. сереб. для 73 пробы.

$23 : 73 = 60\frac{3}{4} : 192\frac{75}{92}$ стол. на $60\frac{3}{4}$ зол. полож. чист. сереб. для 73 пробы.

$192\frac{75}{92} - 155\frac{1}{4} = 37\frac{13}{23}$ стол. золот. чист. сер. прибавить должно что бы сдѣлать данное серебро 73 пробы.

299. **Примѣч. III.** *Для познанїя сколько въ какомъ нибудь жидкомъ тѣлѣ, на прим. въ винѣ въ разсужденїи смѣшенїя его съ водою, находится особливо вина, и особливо воды, надлежитъ примѣчать и дѣлать слѣдующее: сперва должно наполнить какой нибудь сосудъ даннымъ смѣшенїемъ, потомъ тотъ же сосудъ наполнить особливо однимъ виномъ, и особливо одною*

*одною водою, и при наполненїи такимъ образомъ вывѣшивать каждое жидкое тѣло вмѣстѣ съ сосудомъ и замѣчать сколько будетъ вѣсу особливо въ каждомъ жидкомъ тѣлѣ; наконецъ вывѣсивъ одинъ пустой сосудъ, онаго вѣсъ должно вычесть особливо изъ смѣшеннаго тѣла, особливо изъ вина и особливо изъ воды; произшедшїя отъ того остатки будутъ показывать сколько чего въ показанномъ жидкомъ тѣлѣ порознь находится.*

---

## О ПРОГРЕСІИ АРИФМЕТИЧЕСКОЙ

300. *Опредѣл.* Ежели поставится въ рядъ больше двухъ равныхъ арифметическихъ содержанїй такого свойства, что предъидущїй членъ каждаго содержанїя, равенъ послѣдующему предъидущаго содержанїя, какъ на прим. $3 - 6 = 6 - 9 = 9 - 12 = 12 - 15$ и проч. такой рядъ равныхъ содержанїй называется *арифметическая прогресїя.* И для сокращенїя изображается такъ $\div 3 - 6 - 9 - 12 - 15$

301. *Слѣдст. Изъ сего видно, что арифметическая прогресїя есть рядъ чиселъ изъ коихъ у каждыхъ двухъ сряду стоящихъ членовъ разность одинакая, какъ здѣсь 3.*

302. *Примѣч. Прогресїя арифметическая можетъ начинаться и отъ нуля, какъ на пр.* $\div 0 - 2 - 4 - 6 - 8$ *и далѣе.*

303. *Опредѣл.* Ежели въ прогресіи арифметической члены одинъ послѣ другаго больше становятся какъ на пр. ÷ 5 — 7 — 9 и проч. такая прогресія называется *возрастающая*; естьли же члены прогресіи одинъ послѣ другаго уменьшаются, на прим. ÷ 19 — 16 — 12 — 10 и проч. то прогресія имянуется *убывающая*.

304. *Слѣдст.* Изъ того явствуетъ, что каждой послѣдующій членъ возрастающей прогресіи, равенъ предъидущему сложенному съ разностію прогресіи. На прим. $9 = 7 + 2$, а въ прогресіи убывающей каждой послѣдующій членъ равенъ предъидущему безъ разности. На пр. $16 = 19 - 3$.

305. ЗАДАЧА. *Дана разность* $3\frac{1}{2}$ *и первой членъ* $= 2$; *составить возрастающую прогресію до 9 ти членовъ.*

*Рѣшен. и Доказ.* Понеже всякой предъидущій членъ сложенной съ разностію равенъ послѣдующему (304), по сему $2 + 3\frac{1}{2} = 5\frac{1}{2}$ равно второму члену, а $5\frac{1}{2} + 3\frac{1}{2} = 9 =$ третьему члену, и такъ продолжая далѣе составится прогресія ÷ 2, $5\frac{1}{2}$, 9, $12\frac{1}{2}$, 16, $19\frac{1}{2}$, 23, $26\frac{1}{2}$, 30. Подобнымъ образомъ составится прогресія и литерами. На пр. положимъ что первой членъ $2 = a$, а разность $3\frac{1}{2} = n$: то будетъ ÷ $a$, $a + n$, $a + 2n$, $a + 3n$, $a + 4n$, $a + 5n$, $a + 6n$, $a + 7n$, $a + 8n$. и такъ далѣе;

Примѣч.

*Примѣч.* *Такимъ же образомъ чрезъ вычитанїе разности изъ каждаго предъидущаго члена, составится прогресїя убывающая.*

306. ТЕОРЕМА. *Въ прогресїи ариѳметической* $a$, $b$, $c$, $d$, $e$, $f$, $g$, $h$, *сумма двухъ какихъ нибудь членовъ, равна суммѣ двухъ другихъ членовъ, которые въ равномъ разстоянїи отъ нихъ находятся.*

*Доказ.* Для доказательства что сумма членовъ $a + h = b + g$, и $b + g = c + f = d + e$, положимъ разность прогресїи $= n$: то данная прогресїя изображена будетъ чрезъ $a$, $a + n$, $a + 2n$, $a + 3n$, $a + 4n$, $a + 5n$, $a + 6n$, $a + 7n$, (305); причемъ будетъ сумма перваго съ послѣднимъ, то есть, $a + h = 2a + 7n$, втораго съ шестымъ, то есть, $b + g = 2a + 7n$, также и третьяго съ пятымъ то есть, $c + f = 2a + 7n$; слѣдовательно суммы показанныхъ членовъ равны между собою.

307. ТЕОРЕМА. *Въ прогресїи ариѳметической* $\div$ $a$, $b$, $c$ $d$, $e$, $f$, $g$, *всякой членъ на примѣръ* $d$ *равенъ половинѣ суммы двухъ какихъ нибудь членовъ, которые отъ него въ равномъ разстоянїи на ходятся.*

Доказа-

*Доказ.* Дабы доказать что $d = \frac{e + c}{2} = \frac{f + b}{2} = \frac{g + a}{2}$, положимъ разность прогресіи $= n$: то данная прогресія означится чрезъ $a$, $a + n$, $a + 2n$, $a + 3n$, $a + 4n$, $a + 5n$, $a + 6n$; причемъ будетъ четвертой членъ, то есть, $d = a + 3n$, равенъ половинѣ суммы третьяго съ пятымъ, то есть, $\frac{c + e}{2} = \frac{2a + 6n}{2} = a + 3n$, и половинѣ суммы втораго съ шестымъ, то есть, $\frac{f + b}{2} = \frac{2a + 6n}{2} = a + 3n$, и проч. слѣдовательно $d = \frac{e + c}{2} = \frac{f + b}{2} = \frac{g + a}{2}$ ч. д. н.

308. ТЕОРЕМА. *Въ прогресіи арифметической* $\div a, b, c, d, e, f, g$, *каждой членъ равенъ первому члену и разности прогресіи умноженной на число членовъ безъ одного.*

*Доказ.* Положимъ разность $= n$: то прогресія означится чрезъ $\div a$, $a + n$ $a + 2n$, $a + 3n$, $a + 4n$, $a + 5n$, $a + 6n$, въ которой на пр. шестой членъ $f$, будетъ $=$ первому члену $a$, и разности $n$ умноженной чрезъ 5, то есть, $f = a + n \times 5 = a + 5n$, ч. д. н.

309. ЗАДАЧА. *Арифметической прогресіи дано разность* $= 5$, *первой членъ* 3, *сыскать тринатцатой членъ?*

Рѣшен.

**Рѣшен.** Понеже въ прогресіи арифметической всякой членъ равенъ первому члену, и разности умноженной на число членовъ безъ одного; того ради

$$\begin{array}{r} 13 - 1 = 12 \\ \times 5 \\ \hline 60 \\ + 3 \\ \hline 63 \end{array}$$ требуемой членъ.

301. ЗАДАЧА. *Данъ послѣдніи членъ = 63, разность = 5, число членовъ = 13 арифметичекой прогресіи; сыскать первый членъ?*

**Рѣшен.** Разность прогресіи умножь числомъ членовъ безъ одного, сїе произведенїе вычти изъ послѣдняго члена, остатокъ будетъ первый членъ (308) на пр.

$$\begin{array}{r} 13 - 1 = 12 \\ \times 5 \\ \hline \end{array}$$

$63 - 60 = 3$ первой членъ.

311. ТЕОРЕМА. *Въ прогресіи арифметической* $\div a, b, c, d, e, f, g,$ *разность перваго члена съ послѣднимъ, равна разности прогресіи умноженной на число членовъ безъ одного.*

Доказ. Положимъ разность прогресіи $= n$: то прогресія будетъ $a, a + n,$

$a+2n$, $a+3n$, $a+4n$, $a+5n$, $a+6n$, причемъ разность перваго члена и послѣдняго $g-a$, будетъ $=a+6n-a=6n$, то есть, разность перваго члена съ послѣднимъ, равна разности прогресіи умноженной чрезъ число членовъ безъ одного.

312. ЗАДАЧА. *Въ прогресіи арифметической даны первый членъ = 3, послѣдній = 48, число членовъ 10; сыскать разность?*

*Рѣшен.* Изъ послѣдняго члена вычти первый членъ, остатокъ раздѣли на число членовъ безъ одного частное число будетъ разность членовъ (311) на пр.

$$\begin{array}{r} 48 \\ -3 \\ \hline 10-1=9)45(5 \text{ разность членовъ} \\ 45 \end{array}$$

313. ЗАДАЧА. *Въ прогресіи арифметической даны первый членъ = 3, разность членовъ = 2, послѣдній членъ = 15, найтить число членовъ?*

*Рѣшен.* Изъ послѣдняго члена вычти первый членъ, остатокъ раздѣли на разность прогресіи, къ частному числу придай единицу, получишь число членовъ, то есть

$$\begin{array}{r} 15 \\ -3 \\ \hline 2)\ 12\ (6+1=7 \text{ число членовъ} \\ 12 \end{array}$$

314. ТЕОРЕМА Въ *прогресіи арифметической, сумма крайнихъ членовъ умноженная половиною числа членовъ, равна суммѣ прогресіи.*

*Доказ.* Пусть будетъ прогресія $b$, $b + n$, $b + 2n$, $b + 3n$, $b + 4n$, $b + 5n$: то сумма наружныхъ членовъ $b$, и $b + 5n$ будетъ $= 2b + 5n$, которую умножа чрезъ половину числа членовъ, то есть чрезъ 3, произведеніе будетъ $= 2b \times 3 + 5n \times 3 = 6b + 15n$ равно суммѣ всей прогресіи $b + b + n + b + 2n + b + 3n + b + 4n + b + 5n$.

*Слѣдст.* Изъ того явствуетъ, что число членовъ умноженное половиною суммы наружныхъ, равно суммѣ всей прогресіи. Такъ же произведеніе суммы наружныхъ членовъ на число членовъ, раздѣленное на 2, равно суммѣ всей прогресіи.

315. ЗАДАЧА. Въ *прогресіи арифметической даны первый членъ* $= 3$, *послѣдній* $= 63$, *число членовъ* $= 13$; *сыскать сумму прогресіи?*

**Рѣшен.** Первый членъ сложа съ послѣднимъ, сумму ихъ умножь числомъ членовъ, произведенїе раздѣли пополамъ; или сумму перваго и послѣдняго умножь половиною числа членовъ, получишь сумму прогресїи. т. е.

$$\begin{array}{r} 63 + 3 = 66 \\ \times\ 13 \\ \hline 198 \\ 66\phantom{0} \\ \hline \end{array}$$

$$2)\ 858\ (\ 429 \text{ сумма прогресїи}$$

$$\begin{array}{r} 8\phantom{00} \\ \hline 5\phantom{0} \\ 4\phantom{0} \\ \hline 18 \\ 18 \\ \hline \end{array}$$

316. ЗАДАЧА. Въ *прогресїи арифметической даны сумма прогресїи* = 255, *разность* = 5, *число членовъ* = 10; *сыскать первой и послѣдней членъ.*

**Рѣшен.** Сумму прогресїи раздѣли на половину числа членовъ, частное число будетъ равно суммѣ наружныхъ членовъ (314); но понеже разность умноженная чрезъ число членовъ безъ одного съ первымъ членомъ, равна послѣднему члену (308): того ради умножа разность прогресїй на число членовъ безъ одного, вычти сїе про-

произведенïе изъ суммы наружныхъ членовъ, остатокъ будетъ равенъ дважды взятому первому члену, которой раздѣля пополамъ частное число будетъ первой членъ, а вычтя оной изъ суммы наружныхъ получишь послѣднïй, то есть:

$\frac{10}{2} = 5$ ) 255 ( 51 сумма наружныхъ членовъ.

$10 - 1 = 9 \times 5 = 45$ произв. раз. на числ. член. безъ одного.

51
45
2 ) 6 ( 3 первой членъ

51
— 3
48 послѣднïй.

## ПРИМѢРЫ НА ПРАВИЛА АРИФМЕТИЧЕСКОЙ ПРОГРЕСIИ.

1. Найти, сколько разъ ударитъ въ часовой колокольчикъ, считая съ перваго часа полуночи до перваго часа полудня?

первый членъ = 1, послѣднïй = 12

12
13
6 = ½ числа членовъ
78 столько разъ ударитъ.

2. Одинъ полководецъ, неизвѣстному числу воиновъ оказавшимъ отмѣнные услуги, выдалъ награжденïя 1176 рублей, изъ

изъ коихъ первый воинъ получилъ 81 рубль; а каждой послѣдующїй получалъ 3 мя рублями меньше предъидущаго, послѣднему жъ досталось 3 рубли; спрашивается число воиновъ?

81
3
———
2)84(42 = половинѣ суммы наружн. член.
42)1176(28 число воиновъ.
84
———
336
336
———

3. *Нѣкоторое войско поставлено было треугольникомъ въ 30 ширенгъ, такъ что въ первой ширенгѣ былъ 1 человѣкъ, въ другой 3 и такъ далѣе въ каждой ширенгѣ 2 мя человѣками больше; спрашивается число людей того войска?*

30 − 1 = 29
2
———
58 разн. умн. числ. член. безъ один.
1
———
59 послѣдн. членъ.
1
———
60 суммма крайнихъ
× 15
———
900 число людей

4. Нѣкоторому полку приказано промаршировать неизвѣстное разстоянїе въ 10 дней такимъ образомъ, что бы въ каждой послѣдующїй день маршъ дѣлать 2мя верстами больше предъидущаго дня, а въ послѣднїй день велено перейтить 22 версты; спрашивается сколько должно тому полку перейтить въ первой день, и какъ велико разстоянїе того пути?

22
10 — 1 = 9 × 2 = 18 разн. перв. член. съ посл.
4 стол. верс. въ первой день
22 + 4 = 26 сумма наружныхъ членовъ
$\frac{10}{2}$ = 5
130 разстоянїе пути.

5. Одному воину опредѣлено дать по числу его ранъ награжденїе такимъ образомъ, за первую рану 40 рублей, за другую шестьдесятъ рублей и такъ далѣе 20ю рублями больше, а за послѣднюю рану дать ему 220 рублей; спрашивается число ево ранъ и число денегъ?

| | |
|---|---|
| 220 | 220 |
| 40 | 40 |
| 20)180(9 | 260 |
| 180 1 | × 5 |
| 10 чис ран. | 1300 стол. рубл. награжденїя |

6. Нѣкоторой фонтанъ сдѣланъ о десяти трубкахъ такъ, что изъ каждой трубки

 вы-

вытекаетъ воды 5ю кружками больше нежели изъ другой, и такъ далѣе; а изъ всѣхъ вообще вытекаетъ въ извѣстное время воды 255 ведръ; спрашивается сколько изъ которой трубки въ одно время вытекаетъ?

$\frac{10}{2} = 5)255($ 51 сумма наружныхъ членовъ.
$10 - 1 \times 5 = 45$ разн. перв. и послѣд. членовъ

2)6(3 стол. ведръ изъ 1 й труб.

$3 + 5 = 8$ изъ второй, $8 + 5 = 13$ изъ третїй, $13 + 5 = 18$ изъ четвертой, $18 + 5 = 23$ изъ пятой, $23 + 5 = 28$ изъ шестой, $28 + 5 = 33$ изъ седьмой, $33 + 5 = 38$ изъ восьмой, $38 + 5 = 43$ изъ девятой, $43 + 5 = 48$ изъ послѣдней.

7. Нѣкто покупаетъ коня, платитъ за первой подковной гвоздь 5 копѣекъ, за другой 8 копѣекъ, за третїй 11 копѣекъ, и такъ далѣе 3 мя копѣйками больше, гвоздей же во всѣхъ подковахъ 32; спрашивается цѣна коню.

$32 - 1 = 31 \times 3 = 93$
5
98 послѣднїй членъ
5
103 сумма крайн. членовъ
$\frac{32}{2} = 16$
618
103
$1648 = 16$ руб. 48 коп. цѣна коню.

# О прогресии геометрической.

317. *Орпедѣл.* Ежели поставится вЪ рядЪ больше двухЪ равныхЪ геометрическихЪ содержанiй, такЪ что послѣдующiй членЪ каждаго содержанiя, будетЪ равенЪ предЪидущему послѣдующаго содержанiя, какЪ на пр. 2 : 6 = 6 : 18 = 18 : 54 = 54 : 162 и проч, такой рядЪ равныхЪ содержанiй называется *прогресiя геометрическая*. И для краткости изображается ∺ 2 : 6 : 18 : 54 : 162.

318. *Слѣдст.* ИзЪ сего явствуетЪ, что прогесiя геометрическая есть рядЪ чиселЪ, у которыхЪ каждыхЪ двухЪ сряду стоящихЪ членовЪ, знаменатели одинаки, какЪ здѣсь 3.

319. *Определен. Прогресiя геометрическая возрастающая* есть та, вЪ которой каждой послѣдующiй членЪ больше своего предЪидущаго, какЪ на пр. ∺ 3 : 6 : 12 : 24 : 48 и пр. *Убывающая же* есть та, вЪ которой каждой послѣдующiй членЪ меньше своего предЪидущаго, на пр. 48 : 24 : 12 : 6 : 3 : 1 : $\frac{1}{3}$ : $\frac{1}{9}$ и пр.

320. *Слѣдст.* ИзЪ сего слѣдуетЪ, что вЪ прогресiи геометрической возрастающей, каждой послѣдующiй членЪ происходитЪ изЪ умноженiя своего предЪидущаго

щаго на знаменателя, на пр. послѣдующїй членъ 6, состоитъ изъ предъидущаго 3 умноженнаго знаменателемъ 2, то есть $6 = 3 \times 2$, третїй $12 = 6 \times 2, = 3 \times 2 \times 2$, четвертой $24 = 12 \times 2 = 3 \times 2 \times 2 \times 2$, пятой $48 = 24 \times 2 = 3 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2$ и проч. слѣдовательно въ такой прогресїи, каждой большей членъ произходитъ, изъ умноженїя перваго члена на знаменателя возвышеннаго въ степень числа членовъ безъ одного; на противъ того въ прогресїи геометрической убывающей, каждой меньшей членъ произходитъ, когда предъидущїй большей членъ раздѣлится на знаменателя.

321. ТЕОРЕМА. *Въ прогресїи геометрической* $\div\!\div a : b : c : d : e : f$, *произведенїе двухъ какихъ нибудь членовъ равно произведенїю двухъ другихъ которые въ равномъ разстоянїи отъ нихъ находятся.*

*Доказ.* Ежели положимъ что знаменатель $= p$: то данная прогресїя по предъидущему слѣдствїю изобразится чрезъ $\div\!\div a : a \times p : a \times p \times p : a \times p \times p \times p : a \times p \times p \times p \times p : a \times p \times p \times p \times p \times p$. при чемъ произведенїе перваго и шестаго члена, то есть $a \times f = a^2 \times p \times p \times p \times p \times p$ будетъ равно произведенїю втораго и

пятаго

пятаго, то есть, $b \times c = a^2 \times p \times p \times p$ $\times p \times p$, такъ же равно произведенію третьяго и четвертаго, то есть, $c \times d$ $= a^2 \times p \times p \times p \times p \times p$; равнымъ образомъ докажется числами, ежели положимъ прогресію ∺ $3 : 6 : 12 : 24 : 48 : 96$: то будетъ $3 \times 96 = 6 \times 48 = 12 \times 24$ $= 288$ ч. д. н.

322. ТЕОРЕМА. *Въ прогресіи Геометрической* ∺ $a : b : c : d : e : f$, *всякой членъ равенъ квадратному корню изъ произведенія двухъ какихъ нибудь членовъ которые въ равномъ разстояніи отъ него находятся.*

*Доказ.* Положимъ знаменатель $= p$: то данная прогресія изобразится чрезъ ∺ $a : ap : app : appp : apppp : appppp$, и такъ естьли возмется въ разсужденіе третій членъ $c = app$, или $ap^2$: то оной будетъ равенъ квадратному корню изъ произведенія перваго и пятаго, то есть $c = \sqrt{a \times e}$, или $ap^2 = \sqrt{a^2 p^4}$; такъ же равенъ квадратному корню изъ произведенія втораго и четвертаго, то есть $c = \sqrt{b \times d}$ или $ap^2 = \sqrt{a^2 p^4}$; равнымъ образомъ докажется числами, ежели положимъ прогресію ∺ $3 : 6 : 12 : 24 : 48$, то будетъ $12 = \sqrt{24 \times 6} = \sqrt{48 \times 3}$.

323. ТЕОРЕМА. *Въ прогресіи геометрической, въ которой знаменатель содержанія 2, разность перваго члена съ послѣднимъ, равна будетъ суммѣ всѣхъ членовъ выключая самой большей; а ежели знаменатель содержанія 3: то показанная разность, равна двойной суммѣ всѣхъ членовъ, выключая самой большей; естьли жь знаменатель 4: то помянутая разность будетъ равна тройной суммѣ всѣхъ членовъ, выключая самой большой.*

*Доказ.* Ежели прогресія ∺ 2 : 4 : 8 : 16 : 32 : 64 и прочая, у которой знаменатель 2: то будетъ разность между первымъ и послѣднимъ членомъ $64 - 2 = 2 + 4 + 8 + 16 + 32 = 62$. У прогресіи ∺ 3 : 9 : 27 : 81 : 243 и проч. гдѣ знаменатель содержанія 3. будетъ разность между первымъ и послѣднимъ членомъ $243 - 3 = (3 + 9 + 27 + 81) \times 2 = 240$. У прогресіи ∺ 4 : 16 : 64 : 256 : 1024, знаменатель содержанія 4, а разность между первымъ и послѣднимъ членомъ $1024 - 4 = (4 + 16 + 64 + 256) \times 3 = 1020$ и такъ далѣе.

324. *Слѣдст.* Изъ сего видно, когда разность самаго большаго и самаго меньшаго члена, раздѣлится на знаменателя про-

прогресїи единицею уменьшеннаго, и къ частному числу придастся самой большой членъ, то будетъ сумма всей прогресїи.

325. ТЕОРЕМА. *Въ прогресїи геометрической сумма всѣхъ членовъ безъ самаго большаго, содержится къ суммѣ всѣхъ членовъ безъ самаго меньшаго, какъ первой ко второму.*

*Доказ.* Ежели положимъ прогресїю ∺ 2 : 6 : 18 : 54 : 162 и проч. то будетъ 2 + 6 + 18 + 54 : 6 + 18 + 54 + 162 = 2 : 6, то есть 80 : 240 = 2 : 6.

326. ЗАДАЧА. *Возрастающей геометрической прогресїи, данъ первый членъ = 3, и знаменатель содержанїя = 2; сыскать седьмой членъ?*

*Рѣшен.* Знаменателя прогресїи возвысь въ шестую степень и умножь оной первымъ членомъ: то произведенїе будетъ искомой членъ, то есть $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 = 64 \times 3 = 192$ седьмой членъ.

327. *Слѣдст.* I. Изъ сего слѣдуетъ, ежели будетъ прогресїя геометрическая убывающая, и данъ будетъ въ ней первой членъ, знаменатель содержанїя и число членовъ: то послѣднїй членъ сыщется, ежели первой членъ на знаменателя возвышеннаго въ степень числа членовъ безъ одного раздѣлится.

328. ЗАДАЧА. *Прогресiи геометрической, известенъ первой членъ 2, послѣднiй 162, и знаменатель содержанiя 3; сыскать сумму всей прогресiи?*

**Рѣшен.** Изъ послѣдняго члена вычти первой, остатокъ раздѣли на знаменателя единицею уменьшеннаго (324), къ частному числу придай самой большей членъ: то сумма будетъ равна суммѣ всей прогресiи. На примѣръ

```
         162
           2
3 − 1 = 2) 160 (80 + 162 = 242 сумма прогр.
         16
```

329. ЗАДАЧА. *Прогресiи геометрической известенъ первой членъ 2, послѣднiй 162, знаменатель содержанiя 3; сыскать число членовъ?*

**Рѣшен.** Послѣднiй членъ раздѣли на первой, частное число будетъ знаменатель содержанiя возвышенной въ степень числа членовъ безъ одного; потомъ даннаго знаменателя умножай самимъ собою до тѣхъ поръ, пока произведенiе будетъ равно показанному частному числу; такимъ образомъ найдется число сколько разъ возвышенъ знаменаменатель, къ которому ежели придашь единицу, то сумма будетъ искомое число членовъ, то есть

2

2)162(81 знам. сод. возвыш. вЪ степ. числа член. безЪ одного.

Знаменатель $= 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 81$; при чемЪ видно что знаменатель 3 возвышенЪ 4 раза, и такЪ $4 + 1 = 5$ число члено вЪ.

330. ЗАДАЧА. *ВЪ древніе времяна славный философЪ ЗенонЪ говаривалЪ, ежели на прим. АхиллесЪ вЪ десятеро скорѣе бѣжитЪ нежели черелаха, и что черелаха вЪ переди отЪ него на версту будетЪ находиться: то АхиллесЪ черелахи никогда не догонитЪ, ибо когда АхиллесЪ перебѣжитЪ оную версту, тогда черелаха перейдетЪ десятую часть второй версты, а когда АхиллесЪ перебѣжитЪ оную десятую часть версты, то черелаха перейдетЪ сотую часть версты и такЪ безконечно; спрашивается какЪ можно опровергнуть сіе предложеніе, котораго не справедливость опровергаетЪ ежедневное и очевидное искуство?*

Решеніе сея задачи не столь трудно какЪ нѣкоторые думаютЪ.

ПредставимЪ себѣ, что десятыя, сотыя, тысячныя и такЪ далѣе части версты, составляютЪ безконечно умаляющуюся геометрическую прогресію, то есть $\frac{1}{10} : \frac{1}{100} : \frac{1}{1000}$ и прочая. Ежели члены сея прогресіи при-

приведутся къ одному знаменателю, и сложатся вмѣстѣ: то будетъ сумма $\frac{1}{9}$ часть версты, а понеже Ахиллесъ бѣжитъ въ десятеро скорѣе черепахи: то видно, когда черепаха перейдетъ $\frac{1}{9}$ часть версты: то Ахиллесъ перейдетъ $\frac{10}{9}$, то есть $1\frac{1}{9}$, слѣдовательно онъ ее догонитъ на $\frac{1}{9}$ части другой версты.

А чтобъ сїе основательнѣе разумѣть можно было: то положимъ что Ахиллесъ 1500 шаговъ употребилъ въ верстѣ, въ то самое время черепаха десятую часть другой версты въ передъ уйдетъ, то есть на 150 шаговъ, когда жъ Ахиллесъ перейдетъ оные 150 шаговъ, тогда черепаха уйдетъ въ передъ еще на десятую часть того разстоянїя, то есть 15 шаговъ, естьли жъ Ахиллесъ перейдетъ 15 шаговъ: то черепаха на десятую часть въ передъ уйдетъ, то есть на $1\frac{1}{2}$ шага, на послѣдокъ когда Ахиллесъ переступитъ $1\frac{1}{2}$ шага, то черепаха на $\frac{3}{20}$ части шага въ переди будетъ, а какъ Ахиллесъ еще одинъ разъ шагнетъ: то не только черепаху не догонитъ, но еще и въ передъ уйдетъ. И такъ ежели 150, 15, $1\frac{1}{2}$ и $\frac{3}{20}$ и проч. сложатся вмѣстѣ: то сумма будетъ $166\frac{13}{20}$ шага, которыми черепаха въ передъ уйдетъ; а понеже Ахиллесъ 1500 шаговъ въ верстѣ употребилъ: по разделенїи 1500 на $166\frac{13}{20}$ найдется, что $166\frac{13}{20}$ есть $\frac{1}{9}$ часть числа 1500; слѣдовательно Ахиллесъ черепаху догонитъ на $\frac{1}{9}$ части второй версты.

При окончанїи сей книги за полезное почелъ я сообщить содержанїя и взаимныя сравненїя разныхъ мѣръ, вѣсовъ и денегъ, въ разныхъ государствахъ употребляемыя.

## О ЛИНѢЙНОЙ МѢРѢ.

Линѣйная мѣра свойственна для измѣренїя одной только длины.

Происхожденїе мѣры есть различно. Нѣкоторые опредѣляютъ ее тѣмъ, сколько въ день или часъ перейти, или на быкахъ, или лошадяхъ переѣхать можно; другїе считаютъ потому, сколь далеко голосъ человѣческїй, или ревъ какого животнаго въ тихую погоду слышать можно; иные производятъ начало ея отъ лошадинаго волоса, коихъ по перегъ шесть полагается въ ширинѣ ячменнаго зерна, а шесть зеренъ или грановъ составляютъ дюймъ, то есть ширину большаго пальца; другїе же полагаютъ линѣю изъ двенатцати точекъ касающихся между собою, дюймъ изъ 12 линѣй, а футъ изъ 12 дюймовъ. Считаютъ ее также и по шагамъ, ступенямъ, локтямъ, пяденямъ, ладонямъ и и проч. однакожъ всѣ таковыя происхожденїя, точной величины означать не могутъ: посему и не удивительно, что мѣры не только въ разныхъ государствахъ,

но и въ одномъ по разнымъ мѣстамъ разную между собою величину имѣютъ.

Футъ есть употребительнѣйшїй изъ всѣхъ мѣръ, и длина его производится отъ плюсны ноги, но и тотъ также не одинаковъ. Знатнѣйшїе нынѣ изъ оныхъ рейнландской г. Снелїя, Англинской, и Королевской Французской, кои для удержанїя на всегда своей величины и точности вырѣзываемы бываютъ на мѣди или желѣзѣ. Сїи три фута содержатся между собою такъ: 57 французскихъ составляютъ 59 Рейнландскихъ, а изъ 15 французскихъ дѣлаютъ 16 Англинскихъ; 33 рейнландскихъ содержатъ 34 Англинскихъ.

Теперь слѣдуетъ описанїе линѣйныхъ мѣрo, въ надлежащемъ ихъ раздѣленїи.

### *Въ Нѣмецкой землѣ*

Здѣсь главная и употребительная мѣра есть рейнландская, которая раздѣляется разнымъ образомъ:

1е. При землемѣрїи геометры раздѣляютъ

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Руту на | - | - | - | 10 футовъ |
| Футъ | - | - | - | 10 дюймовъ |
| Дюймъ | - | - | - | 10 линѣй |

и такъ далѣе.

2е. Архитекторское и художническое раздѣленїе

| | | | |
|---|---|---|---|
| Рута имѣетъ | - | - | 12 фунтовъ |

Футъ

| | | |
|---|---|---|
| Футъ | - - - | 12 дюймовъ |
| Дюймъ | - - - | 12 линѣй |

3е. обыкновенное геометрическое раздѣленіе

| | | |
|---|---|---|
| Рута | - - - | 12 футовъ |
| Футъ | - - - | 10 дюймовъ |
| Дюймъ | - - - | 10 линѣй |

### Въ Вѣнѣ

| | | |
|---|---|---|
| Саженъ имѣетъ | - - | 6 футовъ |
| Футъ | - - - | 12 дюймовъ |
| Дюймъ | - - - | 12 линѣй |

### Въ *Швеціи.*

| | | |
|---|---|---|
| Рута имѣетъ | - - | 16 футовъ |
| саженъ | - - - - | 6 футовъ |
| футъ | - - - | 12 дюймовъ |
| дюймъ | - - - - - | 12 линѣй |

геометрической или землемѣрной футъ раздѣляется на 10 дюймовъ, и такъ далѣе.

### Въ *Даціи.*

| | | |
|---|---|---|
| Рута содержитъ | - - | 10 футовъ |
| футъ | - - - - | 12 дюймовъ |
| дюймъ | - - - | 12 линѣй |

дацкой футъ равенъ рейнляндскому.

### Въ *Амстердамѣ.*

| | | |
|---|---|---|
| Рута содержитъ | - - | 13 футовъ |
| футъ | - - - - | 11 дюймовъ |
| дюймъ | - - - | 4 квартира. |

## Во Гданскѣ.

Зейль или веревка содержитъ 10 рутъ
рута - - - - - 15 футовъ
сажень - - - 6 футовъ
футъ - - - 12 дюймовъ
дюймовъ 8 частей или - 12 линѣй.

## Въ Парижѣ.

Першъ содержитъ - - 3 туаза
туазъ - - - 6 футовъ
футъ - - - 12 дюймовъ
дюймъ - - - 12 линѣй
линѣя - - - 12 первыхъ скрупулей аиногда и 10

## Въ Англїи.

Миля имѣетъ - - 8 форлангъ или поприщь
форлангъ - - - 40 родъ или поль
поль - - - $2\frac{3}{4}$ фатома или сажени.
Сажень - - - $1\frac{1}{5}$ паса или шага
пасъ - - - $1\frac{2}{3}$ ярда
ярдъ - - - 2 кубита или 3 фута
Кубитъ - - - $1\frac{1}{2}$ фута
Футъ - - $1\frac{1}{3}$ пядени
Пядень - - - 8 пальмъ или ладоней
Пальма - - 3 дюйма
Дюймъ 8 частей или - 10 линѣй
Линѣя - - - 10 скрупуловъ

Въ

## Въ Испанiи.

Браза или тоеза или сажень 2 вары
Вара или аршинъ - - 3 фута
футъ - - - - $1\frac{1}{3}$ пальма
Пальмъ или квартъ - 9 пульгадовъ
Пульгадъ - - - $1\frac{1}{3}$ деда

## Въ Португалiи.

Находится двоякая аршинная мѣра: длинная, называемая вара, содержитъ 5 малыхъ пальмовъ; короткая называемая ковадосъ, содержитъ 3 большихъ пальмы, 21 вара равна 34 мъ ковадосамъ.

Сравненiе между собою въ разныхъ государствахъ употребляемыхъ футовъ.

Ежели россiйской футъ, которой равенъ англинскому раздѣлится въ 1350 частей: то такихъ частей, также всякой футъ россiйскихъ вершковъ съ сотенными частьми онаго, содержать будутъ.

| Въ слѣдующихъ мѣстахъ | содержитъ такъ называемая мѣра | част. Россiйскаг или Лондонск. фута | въ кажд. футѣ Россiйск. вершковъ |
|---|---|---|---|
| Англiи или Лондонѣ - | футъ | 1350 | 6. 85[ıı] |
| Амстердамѣ - - - | шу | 1255 | 6. 37 |
| Аугсбургѣ - - - | шу | 1313 | 6. 66 |
| Баварiи - - - - | футъ | 1280 | $6\frac{1}{2}$ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Вѣнѣ - - - - - - | футъ | 1420 | 7. 21 |
| Венецїи - - - - | браччи | 1540 | 7.82 |
| Гданскѣ - - - - | футъ | 1272 | 6.46 |
| Дацїи - - - - | шу | 1391 | 7.06 |
| Данцигѣ - - - | элле | 1721 | 8.74 |
| Испанїи - - - - | футъ | 1253 | 6.36 |
| Кельнѣ - - - - | фусъ | 1220 | 6.19 |
| Константинополѣ - | пикъ | 3140 | 15. 94 |
| Лейбцигѣ - - - | футъ | 1397 | 7.09 |
| Лисабонѣ - - - | пальм. | 1387 | 7.04 |
| Нирембергѣ - - | футъ | 1347 | 6.84 |
| Парижѣ - - - - - | пїед. | 1440 | 7.31 |
| Померанїи - - - | фусъ | 1295 | 6. 57 |
| Прагѣ - - - - - | фусъ | 1338 | 6.79 |
| Ревелѣ - - - - | футъ | 1187 | 6.02 |
| Рейнландской - - | фусъ | 1391 $1\frac{3}{10}$ | 7.06 |
| Ригѣ - - - - - | футъ | 1215 | 6.17 |
| Страсбургѣ - - | фусъ | 1282 | 6.51 |
| Швецїи - - - - - | футъ | 1320 | 6.70 |
| Швейцарїи - - - | футъ | 1330 | 6.75 |
| Въ Россїи - - | аршин | 3150 | 16. |

## О мѣрѣ жидкихъ тѣлъ

### *Въ Нарвѣ*

Амъ содержитъ - - 4 анкера
Анкеръ - - - 30 штофовъ
Штофъ - - - - 4 квартера
Оксофтъ вина содержитъ - $1\frac{1}{2}$ ама
Бочка пива или водки - 128 штофовъ
въ ревелѣ мѣра, такая жъ какъ и въ Нарвѣ.

Въ

## Въ Ригѣ.

| | | |
|---|---|---|
| Фудеръ содержитъ | - - | 6 амовъ |
| Амъ | - - - | 4 анкера |
| Анкеръ | - - - | 5 фиртелей |
| Фиртель | - - - | 6 штофовъ |

## Въ Нѣмецкой землѣ

| | | |
|---|---|---|
| Штикъ фасъ имѣетъ | - | $1\frac{1}{4}$ фудера |
| Фудеръ | - - - | 4 оксофта |
| Оксофтъ | - - - | $1\frac{1}{2}$ амы |
| Амъ | - - - - | $2\frac{1}{2}$ ведра |
| Ведро | - - - - | $1\frac{3}{5}$ анкера |
| Анкеръ | - - - | 10 штибхенъ |
| Штибхенъ | - - | 2 канны или масы |
| Канна | - - - | 2 квартеры |
| квартера | . - - | 2 несселя |
| Нессель | - - | $24\frac{1}{2}$ Пар. дюй. |

## Въ Вѣнѣ

| | | |
|---|---|---|
| Фудеръ | - - - | 32 ведра |
| Ведро | - - - - | 4 фиртеля |
| Фиртель | - - - | 10 массовъ или ахтрингамъ |
| Массъ | - - - | $1\frac{53}{114}$ копфовъ |
| Копфъ | - - - | $2\frac{2}{5}$ зейделя |
| 1 дрейлингъ имѣетъ | - | 30 ведръ |

## Въ Швецїи

| | | |
|---|---|---|
| Федръ содержитъ | - | 2 пипы |
| Пипа | - - - | 3 ома |

| | |
|---|---|
| Омъ - - - | 2 ведра или $\frac{2}{3}$ оксофта |
| Ведро - - - | 30 каннъ |
| Канна - - - | 2 стопы |

## Въ Польшѣ

Здѣсь мѣряютъ корчикомъ, которой въ краковѣ 16, въ люблинѣ 28, въ Варшавѣ и Сандомирѣ 24 канны содержитъ.

## *Въ Даціи*

| | |
|---|---|
| Фудеръ вина - - | 6 омъ |
| Омъ - - - | 4 анкера |
| Анкеръ - - - | 10 шпибхеновъ |
| Шпибхенъ - - | $1\frac{15}{16}$ канны |
| Канна - - - | 2 потта |
| Потта - - - | 4 пеля |

## *Въ Голландіи*

| | |
|---|---|
| Въ Амстердамѣ амъ имѣетъ | 4 анкера |
| Анкеръ - - - | 2 стекана |
| Стеканъ - - - | $2\frac{5}{8}$ фирделя |
| Фирдель - - - | $3\frac{1}{21}$ стопъ |
| Стопа - - - | 2 мингеля |
| Мингель - - - | 2 пинта |
| Бочка пива содержитъ - | 128 мингелей |

## *Во франціи.*

| | |
|---|---|
| Мюнда или оксофтъ - | 2 польмюнды или фельеты |
| Фельетъ - - | 2 карто |
| Карто - - - | 9 сетіеровъ |
| Сетіеръ - - | 4 кварты или поты. |

Кварта

| | | |
|---|---|---|
| Кварта | - - | 2 пинты |
| Пинта | - - | 2 шопина или секстїера |
| ШопинЪ | - - | 2 полусекстїера |
| ПолусекстїерЪ | - - | 2 поассона |
| ПоассонЪ | - - | 4 Пар. дюймовЪ или 4 рокиля |

### ВЪ *Англїи.*

Мѣра для виноградного вина.

| | | |
|---|---|---|
| Бочка имѣетЪ | - - | 2 бют. пип. |
| Бют. пипЪ | - - | $1\frac{1}{2}$ пуншїона |
| ПуншїонЪ | - - | $1\frac{1}{3}$ оксофта |
| ОксофтЪ | - - - | $1\frac{1}{2}$ тїерсы |
| Тїерса | - - - | $1\frac{1}{3}$ барели |
| Барель | - - - | $1\frac{3}{4}$ рунделета или кильдеркина |
| РунделетЪ | - - - | 18 галлоновЪ |
| ГаллонЪ | - - - | 8 пинтЪ |
| Пинта | - - - | $28\frac{7}{8}$ лонд. дюй. |

### ВЪ *Испанїи.*

| | | |
|---|---|---|
| Ботта | - - - | $1\frac{1}{9}$ пипы |
| Пипа | - - - | 27 аробЪ |
| Ароба | - - - | 4 асумбра |
| АсумбрЪ | - - - | 4 квартила |

### ВЪ *Португалїи.*

| | | |
|---|---|---|
| Тонель или бочка имѣетЪ | - | 2 пипы |
| Пипа | - - - | 26 альмюдЪ |
| АльмюдЪ | - - | 2 альквїера или пота |

| | |
|---|---|
| Альквїеръ - - | 6 канадъ |
| Канада - - - | 4 квартилла |

Сравненїе мѣръ жидкихъ тѣлъ въ Парижскихъ кубическихъ дюймахъ.

| Въ слѣдующихъ мѣстахъ | | кубич. дюйм. |
|---|---|---|
| Россїйское - - | ведро - - | 621 |
| Нарвѣ - - - | - - | 65 |
| Ригѣ - - - | штофъ - | 61 |
| Ревелѣ - - - | - - - | 60 |
| Вѣнѣ - - - | ведро - | 2988 |
| | массъ - | $74\frac{7}{10}$ |
| | зейдель - | $18\frac{7}{10}$ |
| Швецїи - - | канна - | 132 |
| | стопъ - | 66 |
| Дацїи - - | поттъ - | $48\frac{7}{10}$ |
| Амстердамѣ голланд. | стеканъ - | 960 |
| | менгеленъ - | 60 |
| Парижѣ - - | сетїеръ - | 378 |
| | пинта - | $47\frac{2}{3}$ |
| Англїи - - | галлонъ для вина | 191 |
| | для пива - | 233 |
| Испанїи - - | ботта - | 23820 |
| | пиппа - | 21438 |
| Лиссабонѣ - | альмюдъ - | 860 |
| | альквїеръ - | 430 |
| | канада - | $71\frac{2}{3}$ |

## О вѣсахъ торговыхъ.

### *Въ Нарвѣ.*

| | |
|---|---|
| Шиффунтъ содержитъ - | 10 пудъ |
| Пудъ - - - | 2 лисфунта |

Лисфунтъ

Лисфунтъ - - 20 фунтовъ
Фунтъ - - 32 лота
Лотъ - - 3 золотника

## *Въ Ревелѣ.*

Шиффунтъ имѣетъ - $3\frac{1}{3}$ центнера
Центнеръ - - 6 лисфунтъ
или 120 фунтовъ
Тонна - - 2 центнера
или 12 лисфунтъ
Лисфунтъ - - 20 фунтовъ
Фунтъ - - 16 унцїй
или 32 лота
Унцїя - - - 2 лота
Лотъ - - 4 квинтеля
19 фунтовъ Ревельскихъ = 20 фунт. Рос.

## *Въ Ригѣ.*

Ластъ имѣетъ - 12 шиффунтъ
Шиффунтъ - - 4 лофа
Лофъ - - 5 лисфунтъ
Лисфунтъ - - 20 фунтовъ
Фунтъ - - 2 марки
Марка - - 8 унцїй или
16 лотовъ
Лотъ - - 4 квинтеля
45 фун. Рижс. = 46 фунт. Россїйс.

## *Въ Нѣмецкой землѣ.*

Всеобщей и вездѣ принятой вѣсъ, съ коимъ въ Нѣмецкой землѣ всѣ прочїя сравниваются, есть Кельнской марочной вѣсъ.

| | |
|---|---|
| Центнеръ - - | 110 фунтовъ |
| Фунтъ - - | 2 марки |
| Марка - - | 8 унцїй |
| Унцїя - - | 2 лота |
| Лотъ - - | 4 квинтеля |
| Квинтель - - | 4 пфенинга |
| Пфенингъ - - | 19 голланд. ассовъ или 17 келнс. есхеновъ |

Марка раздѣляется также въ 65536 рихтпфенинговъ.

## Въ Вѣнѣ.

Золотой и серебряной вѣсъ.

| | |
|---|---|
| Фунтъ имѣетъ - | 2 марки |
| Марка - - | 8 унцїй |
| Унцїя - - | 2 лота |
| Лотъ - - | 4 квинтеля |
| Квинтель - - | 4 орта |

Торговый вѣсъ.

| | |
|---|---|
| Заумъ содержитъ | 247 фунтовъ или 2 боченка, или легеля |
| Фунтъ - - | 4 фирлинга |
| Фирлингъ - | 4 унцїи |
| Унцїя - - | 2 лота |
| Лотъ - - | 4 квинтеля |
| Квинтель - | 4 пфенинга |

## Въ Швецїи.

Вѣсъ золота и серебра.

| | |
|---|---|
| Марка содержитъ - | 16 лотовъ |
| Лотъ - | 4 квинтеля |
| Квинтель - | $68\frac{1}{2}$ голланд. ассовъ |

Товары

Товары въ Швецїи свѣшиваются разными фунтами.

100 фунтовъ виктуальнаго вѣсу = 113⅛ маркамъ ландштетскаго вѣсу, или 125 ти маркамъ стапельштедскаго вѣсу.

Изъ сихъ фунтовъ и марокъ слѣдующїй вѣсъ происходитъ.

1 фунтъ виктуальнаго вѣсу имѣетъ 20 лисфунтовъ, или 400 фунтовъ виктуальвѣсу.

1 Шиффунтъ стапельштедскаго вѣсу (который также и желѣзнымъ вѣсомъ называется и состоитъ изъ 16 ти лисъ-фунтовъ виктуальнаго вѣсу) имѣетъ 20 маркъ-фунтовъ или 400 марокъ.

| | | |
|---|---|---|
| Центнеръ имѣетъ | - | 120 фунтовъ |
| Вага олова | - - | 165 фунтовъ |
| Штейнъ шерсти | - | 32 фунта |
| Виктуальной фунтъ или | | шаль фунт. 32 лота |
| Лотъ | - - | 4 квинтеля |

*Въ Польшѣ.*

| | | |
|---|---|---|
| Торговой фунтъ имѣетъ | | 32 лота |
| Фунтъ | - - | 1½ скойцика |

*Въ Дацїи.*

Золотой и серебряной вѣсъ

| | | |
|---|---|---|
| Фунтъ имѣетъ | - | 2 марки |
| Марка | - - | 8 унцїй |
| Унцїя | - - | 2 лота |
| Лотъ | - - | 4 квинтеля |
| Квинтель | - - | 4 орта. |

Торговый

Торговый вѣсъ

| | | |
|---|---|---|
| Шиффунтъ содержитъ | - | $3\frac{1}{5}$ центнера 20 лисфунтъ или 320 фунтовъ |
| Фогъ или вагѣ | - - | 3 бисмеръ фунт. или 36 фунтовъ |

фунтъ раздѣляется также какъ и при золотомъ вѣсѣ.

## *Въ Голландїи.*

Весъ золота и серебра, драгоцѣнныхъ каменьевъ и жемчуга, которой также и въ нѣмецкой землѣ употребляется называемой тройской.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Фунтъ | - | - | 2 марки или 2400 каратъ |
| Марка | - | - | 8 унцїй или 1200 каратъ |
| Унцїя | - | - | 20 енгелевъ или 150 каратъ |
| Енгель | - | - | 32 асса или $7\frac{1}{2}$ каратъ. |

А карата раздѣляется въ $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$, $\frac{1}{32}$, $\frac{1}{64}$ части и проч.

При свѣшиванїи серебра и золота караты не употребляются.

Торговый вѣсъ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Шиффунтъ | - | - | 2 марки |
| Марка | - | - | 8 унцїй |
| Унцїя | - | - | 2 лота |
| Лотъ | - | - | 4 драхмы |
| Драхма | - | - | $8\frac{1}{2}$ ассовъ |

При-

Притомъ же

| | | |
|---|---|---|
| Шиффунтъ имѣетъ | - | 300 фунтовъ |
| Центнеръ | - - | 100 фунтовъ |
| Шаржь | - - | 2 балла или 400 фунтовъ |
| Шаріотъ | - - | 165 фунтовъ |
| Штеинъ | - - | 8 фунтовъ |

## *Во франціи.*

Обыкновенной торговой вѣсъ для дорогихъ товаровъ.

Центнеръ или квинтали имѣетъ 100 фунт.

| | | |
|---|---|---|
| Фунтъ | - - | 2 марки |
| Марка | - - | 8 унцій |
| Унція | - - | 8 гроссовъ |
| Гроссъ | - - | 3 деніера |
| Деніеръ | - - | 24 грена |
| Гренъ | - - | 24 горобы |

для простыхъ товаровъ

Центнеръ имѣетъ - - 100 фунтовъ

Фунтъ 2 полуфунта, полуфунтъ 2 четверки четверка 2 осмушки, осмущка 2 унція, унція 2 полу унція.

для серебра и золота.

называемой тройской вѣсъ

| | | |
|---|---|---|
| Марка | - - | 8 унцій |
| Унція | - - | 8 гроссъ |
| Гросъ | - - | $2\frac{1}{2}$ естелины |
| Естелина | - - - | $1\frac{1}{3}$ деніера |
| Деніеръ | - - | $1\frac{2}{3}$ мейли |
| Мейли | - - | 2 фейлена |
| Фейлени | - - | 73 грены |

Марка

Марка тройскаго вѣсу есть половина торговаго фунта, и содержитъ 5094 голландск. асса; или 68634 кельнскихъ рихтпфенинговъ.

Во францїи вѣсъ не вездѣ одинакой величины находится; но поразнымъ провинцїямъ разная величина употребляется.

### *Въ Англїи.*

Обыкновенной торговой вѣсъ называемой *авердюпоа*, употребляемой для взвѣшиванїя пряныхъ кореньевъ, съестныхъ припасовъ низкихъ металловъ, воску, шерсти и прочаго.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Тонна имѣетъ | - - | 20 | центнеровъ или гундредовъ |
| Центнеръ | - - - | 4 | квартеры |
| Квартеръ | - - - | 28 | фунтовъ |
| Фунтъ | - - - | 16 | унцїй |
| Унцїя | - - - | 16 | драхмъ |

Вѣсъ золота и серебра, драгоцѣнныхъ каменьевъ, хлѣба, плодовъ жидкой матерїи и для физическихъ опытовъ, называемой тройскимъ.

| | | | |
|---|---|---|---|
| Фунтъ имѣетъ | - | 12 | унцїй |
| Унцїя | - - - | 20 | пеннъ |
| Пенна | - - - | 24 | грана |
| Гранъ | - - - | 20 | митъ |
| Мита | - - - | 24 | дроати |
| Дроатъ | - - - | 24 | перїота |
| Перїотъ | - - | 24 | бланка |

## Въ Испаніи.

Здѣсь находится во многихъ мѣстахъ кастильской и раздѣляется слѣдующимъ образомъ.

1 е. торговый вѣсъ

| | | |
|---|---|---|
| Квинтали мако | - | $1\frac{1}{2}$ квинтали или центнера. |
| Квинтали содержитъ | - | 4 арробы |
| Арроба | - - - | 25 фунтовъ |
| Фунтъ | - - - | 2 марки |
| Марка | - - - | 8 унцій |
| Унція | - - - | 8 драхмъ |
| Драхма | - - - | 2 адармы |
| Адарма | - - - | $1\frac{1}{2}$ скрупула |
| Скрупулъ | - - | 24 грана |

2 е серебряной вѣсъ

Марка имѣетъ - 8 унцій

унція 8 окавъ, окава 12 адармъ, адарма 3 томины, томина 12 грановъ.

3 е золотой вѣсъ

Марка - - - 50 кастеллановъ

Кастелланъ 8 томиновъ, томинъ 12 грановъ.

## Въ Португаліи.

| | | |
|---|---|---|
| Квинталь имѣетъ | - | 4 арробы или 128 фунтовъ |
| Арроба | - - | 32 фунта |
| Либра или фунтъ | - | 2 марки |
| Марка | - - | 4 утавы |
| Утава | - - | 2 унціи |

**Въ Константинополѣ или царѣ градѣ**

квинталъ, или контарь имѣетъ $7\frac{1}{3}$ батмана, 44 ока или лодръ или роттель, 176 юсдром. 17600 драм.

| | | |
|---|---|---|
| Батманъ - - | 6 окъ. 24 юсдром. 2400 друммъ | |
| Окъ - - | 4 юсдромъ 400 драмъ | |
| Лодра или роттоль - | 176 драмъ. | |
| Юсдромъ - - | 100 драмъ | |
| метекалъ или мискалъ | $1\frac{1}{2}$ драмм. 24 киллат. или 96 греновъ. | |
| Драммъ - - | 16 киллатъ 64 грен. | |
| Киллатъ - - | 4 грена. | |

*Сравненіе фунтоваго вѣсу*

| Въ слѣдующихъ мѣстахъ | Фунтъ содержитъ ассовъ, Голландскихъ тройск. вѣсу. | Въ оныхъ мѣстахъ 100 фн. содерж. Россі. фунтовъ. |
|---|---|---|
| Россіи - - - | 8512 | 100 |
| Нарвѣ - - - | 9738 | $114\frac{2}{3}$ |
| Ревелѣ - - - | 8960 | $104\frac{3}{4}$ |
| Ригѣ - - - | 8701 | $102\frac{1}{2}$ |
| Амстердамѣ торговой вѣсъ - | 10280 | $120\frac{13}{71}$ |
| тройской - | 10240 | |
| Кельнѣ при рейнѣ тяжел. вѣс. | 9728 | $114\frac{1}{73}$ |
| легкой - | 9690 | $113\frac{5}{6}$ |

Берлинѣ

| | | |
|---|---|---|
| Берлинѣ - - | 9750 | $114\frac{9}{17}$ |
| Нирембергѣ - - | 10608 | $124\frac{38}{53}$ |
| Вѣнѣ - - - | 11690 | |
| Копенгагенѣ - - | 10388 | |
| по Бергову поправленїю - | 10392 | $122\frac{1}{12}$ |
| Варшавѣ - - - | 7863 | |
| Швецїи виктуальной вѣсъ - | 8848 | $103\frac{20}{21}$ |
| Парижѣ торговой вѣсъ - | 10188 | $119\frac{2}{3}$ |
| Лисабонѣ - - - | 9552 | $112\frac{1}{12}$ |
| Испанїи кастильской вѣсъ | 9592 | $112\frac{1}{13}$ |
| Лондонѣ торговой вѣсъ - | 9439 | $110\frac{7}{8}$ |
| тройской - | 7766 | $96\frac{11}{21}$ |
| Аптекарской вѣсъ въ Нѣмецкой землѣ - - | 7452 | $87\frac{291}{542}$ |

## *О деньгахъ*

Въ Нарвѣ, Ревелѣ и Дерптѣ употребляются слѣдующїя деньги.

Рейхсталеръ - 64 вейсена = 80 коп.
Рейхсталеръ ходячей 52 вейсена = 65 коп.
Вейсенъ - - = $1\frac{1}{4}$ коп.
Шведской королинъ 20 вейсеновъ = 25 коп.

### *Въ Ригѣ.*

Рейхсталеръ - 3 гулдена = 105 коп.
Гулденъ - 5 марковъ = 35 коп.
Маркъ - 4 фердинга = 7 коп.
Фердингъ - $1\frac{1}{2}$ гроша = $1\frac{3}{4}$ коп.

Въ Вѣнѣ, Нирембергѣ, Аугсбургѣ, Австрїи, Франконїи и Швабїи.

Гульденъ содержитъ 60 крейцеровъ = 50 коп.
или 15 баценовъ



Крейцеръ

Крейцеръ - - 4 фенинга = $\frac{5}{8}$ коп.
Талеръ - - 90 крейцеровъ = 75 коп.
Баценъ - 4 крейцера = $3\frac{1}{2}$ коп.
Кейзеръ грошъ - 3 крейцера = $2\frac{1}{2}$ коп.

Во Гданскѣ, Кенигсбергѣ и Пруссїи.

Гульденъ - 30 грошей = 26 коп.
Талеръ - 3 гульдена = 78 коп.
или 90 грошей
Грошъ - - 3 шилинга = $\frac{13}{15}$ коп.
Шилингъ - 6 фенинговъ.
Тимфъ - 18 грошей = $15\frac{3}{5}$ коп.

*Въ Саксонїи и Брандебурїи.*

Талеръ - 24 гутенъ гроша = 78 коп.
Гутенъ грошъ 12 фениговъ = $3\frac{1}{4}$ коп.
Цвейдриттель штыкъ } 16 гутенъ гроша
Или дву третная штука } = 52 коп.
Дрейеръ - - 3 фенинга

*Въ Бреславлѣ и Шлезїи.*

Талеръ - - 30 кейзеръ грош.
= 75 коп. или шилинговъ.
Кейзеръ грошъ - 3 крейцера = $2\frac{1}{2}$ коп.
или 4 грешеля
Крейцеръ - 4 фенинга = $\frac{1}{3}$ коп.
Грешель - 3 фенинга.

*Въ Швецїи.*

Серебряной талеръ 4 сереб. марокъ = 36 коп.
Серебряная марка 8 сереб. эровъ = 9 коп.
Мѣдной талеръ 4 мѣд. марокъ = 12 коп.
Мѣдная марка - 8 мѣд. эровъ = 3 коп.
Серебряной талеръ 3 талера мѣдныхъ

Въ

## Въ Дацїи.

Талеръ содержитъ 6 марковъ = 90 коп.
Маркъ - - 16 шилинг. = 15 коп.
Шилингъ - 12 фенинговъ = $\frac{15}{16}$ коп.
Дацкая крона 2 марки любскихъ = 60 коп.
Любская марка 2 марки дацкихъ = 30 коп.

## Въ Голландїи.

Здѣсь употребляются деньги ходячїя или курантъ и банковыя, коихъ раздѣленїя одинаковы, но только банковыя деньги всегда выше нежели ходячїя или курантъ 5 ю процентами, то есть, 5 на 100 считается. Почему.

Гульденъ имѣетъ 20 штивер. 40 курант. 42 банко или 40 фениновъ фламскихъ.
Штиверъ - 16 голланд. фенин. 2 курант. $2\frac{1}{10}$ банков. или 2 фенин. фламс.
фламской фенинг. 8 фенинг. голландскихъ,
шилинг. флам. 6 штивер. 12 куран. или 12 фенин. фламскихъ.
Рейхсталеръ 50 штив. 100 куран. 105 банко. или 100 фенинг. фламс.
Флам. фунтъ 120 штив. 240 куран. 252 банк. или 20 шилинг. фламскихъ. или 6 гулд.
Дюйтъ - 2 фенинг. голландс. $1\frac{1}{4}$ куран.
Дукатъ - 210 курант. $220\frac{1}{2}$ банк.

## Во францїи.

Ливръ фунтъ 20 соль или су. = 20 коп.
Су - 12 денїеровъ - = 1 коп.

Экю - 3 ливра - = 60 коп.
или 60 су

Старой луйдоръ или золотая монета = 375 коп.

Новой луйдоръ - = 448 коп.

Луй бланкъ, серебреная монета = 102 коп.

### Въ Италїи.

Скуди - 20 сольдовъ - = 94 коп.

Сольдъ - 12 денїеровъ - = $4\frac{7}{10}$ коп.

Денїеръ - - - = $\frac{47}{100}$ коп.

Венецїанской банковой дукатъ = 90 коп.

Лиръ-курантъ простой - = $15\frac{3}{4}$ коп.

### Въ Англїи.

Фунтъ штерлингъ 4 крона = 440 коп.
или 20 шилинг-штерлинговъ

Кронъ - 5 шилинг-штерл. = 110 коп.

Шилингъ штерлингъ 12 фенин. штерл = 22 коп.

Гинея - $21\frac{1}{2}$ шилинг-штерл = 473 коп.

Гратъ - 4 фенинг-штерл = $7\frac{1}{3}$ коп.

Фенингъ штерлингъ 4 фердинг. = $1\frac{5}{6}$ коп.

### Въ Испанїи.

Пистоль - 4 пезо-дотто = $380\frac{4}{5}$ коп.

Пезо-дотто - - = $95\frac{1}{5}$ коп.

Реалъ - - - $9\frac{18}{25}$ коп.

Маредивисъ - - - $\frac{7}{25}$ коп.

Въ

## Въ Португалiи.

| | | |
|---|---|---|
| Пистоль имѣетъ 6 курсадо маркитеръ то есть клейменой | = 360 | коп. |
| Курсадо маркитеръ - | = 60 | коп. |
| Курсадо содержащiй 400 рейсовъ | = 48 | коп. |
| Патаконъ, коихъ въ пистолѣ 5 | | |
| Имѣетъ 6 тестонъ - | = 72 | коп. |
| Тестонъ - - | = 12 | коп. |
| Реалъ - - - | $4\frac{4}{5}$ | коп. |
| Рейсъ - - - | $2\frac{3}{5}$ | коп. |

КОНЕЦЪ ПЕРВОЙ ЧАСТИ.

## ПОГРѢШНОСТИ

| стран. | строки | напечатано | читай |
|---|---|---|---|
| 17 | 8 | до 9 | да 9 |
| | 32. | и сїо | и сїе |
| 19 | 4 | 12869 | 12896 |
| | 21 | 73736 | 73636 |
| 26 | 14 | осшалосъ | осталосъ |
| 27 | 3 | 509067 | 509607 |
| 34 | 29 | о танется | останется |
| 35 | 4 | въ низу, креста | въ низу креста, |
| 36 | 18 | вскадроновъ | эскадроновъ |
| 37 | 25 | *дѣлимое, число* | *дѣлимое число,* |
| 38 | 5 | котороое | которое |
| | 23 | 1422 | 1424 |
| 45 | 17 | чает | част. |
| 50 | 20 | неправельныя | неправильныя |
| 51 | 26 | изнаменителя | изнаменателя |
| | 30 | виличины | величины |
| 54 | 8 | искомою | искомую |
| | 24 | слѣдуеть | слѣдуетъ |
| 62 | 5 | суммѣ | сумма |
| 96 | 8 | склько | сколько |
| 98 | 8 | 124. | 125 |
| | 17 | *по тому* | *по тому* |
| 138 | 19 | вжели | ежели |
| 139 | 18 | слѣдующїи | слѣдующїй |
| 151 | 6 | на послѣднею | на послѣднюю |
| | 16 | колнчевства | количества |
| 175 | 2 | равна | равно |
| 223 | 2 | къ роесамъ | къ россамъ |

Uwaga. zbiorczy!